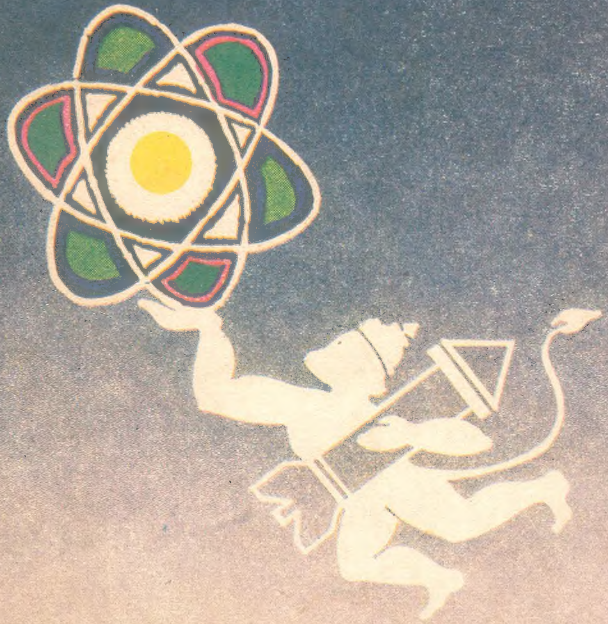
तुम्हाला विज्ञानयुगात जगायचंय...

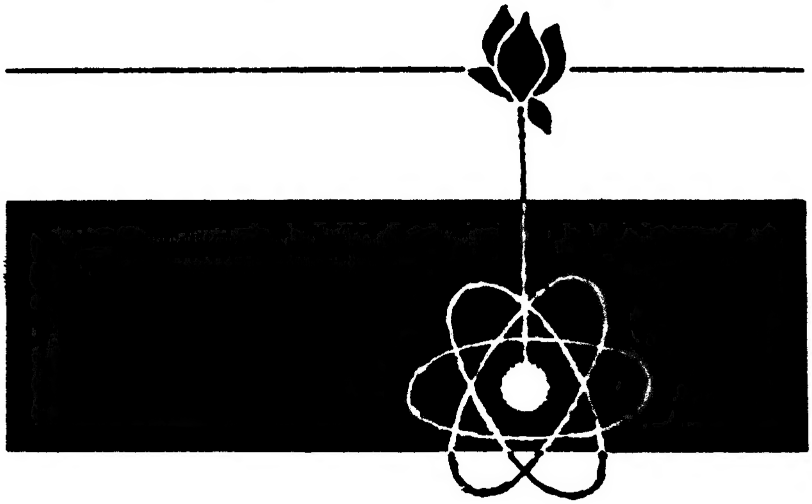


डॉ. दत्तप्रसाद दाभोळकर

तुम्हाला विज्ञानयुगात जगायचंय

डॉ. दत्तप्रसाद दाभोळकर

राजहंस प्रकाशन



प्रकाशक :

दिलीप माजगावकर
राजहंस प्रकाशन
१०२५ सदाशिव पेठ,
पुणे ४११ ०३०.

मुद्रक
दिलीप माजगावकर
साप्ताहिक मुद्रण
१०२५ सदाशिव पेठ
पुणे ४११ ०३०

©
: **डॉ. दत्तप्रसाद दाभोळकर**

मुखपृष्ठ :
नो-हाऊ / पुणे

आवृत्ती : तिसरी
८ फेब्रुवारी १९९१

तुम्हाला विज्ञानयुगात जगायचंय

□

अनुक्रम

□

मुकी बिचारी कुणी हाका	१
अंतरीचा ज्ञानदिवा मालवू नको रे	३
आवाजाची दुनिया	६
आरसा तुमचा मित्र	९
किस्सा खुर्चीका	१२
बर्फाचे तट पेटून उठले	१४
नंदीबैल आणि माणूस	१६
बिरबल कालचा आणि आजचा	१८
औषध नलगे मजला	२१
माझ्या घरी मी पाहुणा	२५
कुंभकर्णाचे वंशज	३०
लक्ष्मण रेषेच्या पलीकडे	३५
चमत्काराशिवाय नमस्कार नाही	३९
चंद्रावरील वसाहती	४६
गुरुग्रहाजवळची अंटार्क्टिका	५०
आपला गुप्त खजिना—अथर्व वेद	५२
गडबडगुंडा	५९
हरे कृष्ण हरे राम	६१

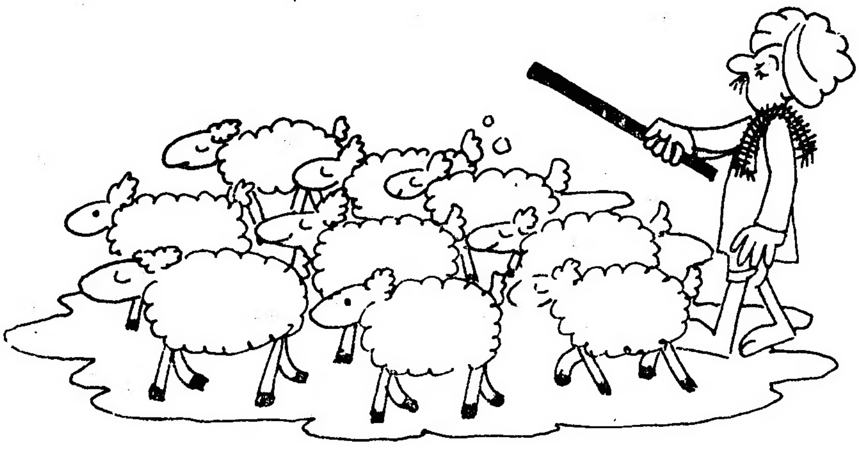
मुकी बिचारी कुणी हाका

मुकी बिचारी कुणी हाका
अशी मेंढरे बनू नका . . . .

तुम्ही म्हणाल आम्हाला ही कविता सांगायचे काहीच कारण नाही. कारण आम्ही कोणाचेच ऐकत नाही ! गुरुजी, आई, वडील, कोणाचेच !

मलाही हे माहीत आहे. तरीही मी तुम्हाला ही कविता सांगतोय, कारण या कवितेत आणखी एक महत्त्वाचा अर्थ आहे. मेंढरू बनणे म्हणजे समोर घडणाऱ्या, भोवताली होणाऱ्या गोष्टी बिनतक्रार स्वीकारणे. घाण्याला जुंपलेल्या बैलासारखे डोळ्यावर झापड बांधून भोवताली न पाहता, विचार न करता, त्याच त्या गोष्टी पुन: पुन्हा करत राहणे.

एखादी गोष्ट का होते याचा विचार न करता ती अंधळेपणाने करत राहिलात, की तुम्ही मेंढरू बनता ! तुम्ही सध्या असे आहात असे मला वाटते. – माझ्यावर रागावू नका. माझ्या एका साध्या प्रश्नाचे उत्तर द्या. आग लागली तर तुम्ही काय कराल ? तुम्ही सारेजण एका सुरात उत्तर द्याल – त्याच्यावर पाणी फेकू. अगदी बरोबर ! पण आग लागल्यावर आपण त्याच्यावर पाणी का फेकतो ? पाण्याने आग का विझते ? या साध्या गोष्टींचा सुद्धा आपण विचार केलेला नसतो.



पाण्याने आग विझते याला तीन-चार प्रमुख कारणे आहेत. पाणी आगीच्या जवळ येते आणि पाण्याची बाफ बनते. पण पाण्याची वाफ कशी बनते ? एक घन सेंटिमीटर पाण्याचे तपमान एक अंश सेंटिग्रेडने वाढवायचे असेल, तर त्यासाठी जी उष्णता लागते त्याला एक कॅलरी असे म्हणतात. म्हणजे एक घन सेंटिमीटर पाण्याचे तपमान एक अंश सेंटिग्रेडपासून शंभर अंश सेंटिग्रेडपर्यंन्त वाढवायचे असेल तर त्याला शंभर कॅलरी उष्णता लागते. शंभर अंश सेंटिग्रेडवर पाणी उकळत असते हे तुम्हाला माहीत आहे. पण या शंभर अंश सेंटिग्रेड तपमानावर एक घन सेंटिमीटर पाण्याचे वाफेत रूपांतर करायचे असेल, तर पाचशे कॅलरी उष्णतेची जरुरी असते. म्हणजे पाणी उकळण्यासाठी ज्या उष्णतेची जरुरी असते, त्याच्या पाचपट उष्णता त्या पाण्याची वाफ करावयास लागते.

आता पाणी आगीच्या जवळ आल्यावर त्याची वाफ बनते. त्यासाठी ही जी खूप उष्णता लागते ती पाणी आगीपासून घेते. आगीची उष्णता त्यामुळे कमी होते. आणखीही काही गोष्टी घडतात. वाफेचे आकारमान पाण्यापेक्षा खूप अधिक असते. या प्रचंड आकारमानाची वाफ आगीला वेढून टाकते. त्यामुळे ही आग भोवतालच्या वातावरणातील प्राणवायूच्या जवळ जात नाही. प्राणवायूशिवाय आग जगू शकत नाही-पाण्यामुळे आग विझते ती अशी. अशा भोवतालच्या अनेक घटनांचा तुम्हाला विचार करता येईल. खूप मजेशीर गोष्टी त्यामुळे तुमच्या लक्षात येतील. त्याचा तुम्हाला खूप फायदा होईल.

एकदा रशियातील एका खेड्यात आग लागली होती. आग आटोक्यात आणणे कठीण होत होते. तुमच्या वयाचा एक मुलगा गावप्रमुखाला म्हणाला, 'पाण्यात आपण बंदुकीची दारू मिसळू या !' त्याचे म्हणणे खरे होते. बंदुकीची दारू फार झपाट्याने जळते. खूप मोठ्या प्रमाणात न जळणारे वायू देते. हे वायू फार झपाट्याने आगीला भोवतालच्या प्राणवायूपासून अलग करतात. वरवर पाहता न पटणाऱ्या या एका शोधामुळे त्या मुलाने आग लगेच काबूत आणली-विचार करावयास लागलात, समोरच्या प्रत्येक गोष्टीला प्रतिप्रश्न विचारू लागलात, की मेंढरू न बनता तुम्ही नकळत शास्त्रज्ञ बनता ते असे !

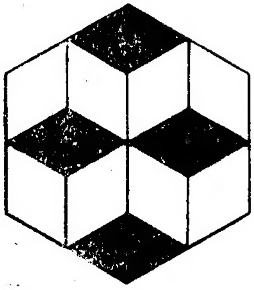
अंतरीचा ज्ञानदिवा मालवू नको रे

विनोबाजींना एकदा एकाने एक प्रश्न विचारला. ‘विनोबाजी, समोरचा दिवा आहे, हे तुम्ही जेवढ्या ठामपणे सांगू शकता, तेवढ्याच ठामपणे परमेश्वर आहे हे तुम्ही सांगू शकाल का ?’ विनोबाजी म्हणाले, ‘परमेश्वर आहेच याची खात्री मी देऊ शकतो. समोरचा दिवा आहेच हे मी खात्रीपूर्वक सांगू शकत नाही !’

विनोबाजींचा विज्ञान आणि परमेश्वर या दोघांच्यावरही फार विश्वास होता आणि म्हणूनच विनोबाजी असे म्हणाले. आपली सारी ज्ञानेंद्रिये आपणाला फसवू शकतात, पण आपला मेंदू आपल्याला फसवू शकत नाही. साऱ्या ज्ञानेंद्रियांचे आपणाला फसवणे आपणाला समजले, की आपण अधिक चलाख बनतो. साऱ्या ज्ञानेंद्रियांचे नियंत्रण करणारा मेंदू सतेज ठेवलात, तर खरा आनंद, ब्रह्मानंद मिळतो म्हणाना !

आपले डोळे आपणाला कसे फसवतात हे पहायचंय तुम्हाला ?

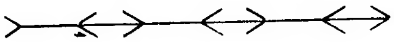
सोबतचे चित्र पाहा. काही वेळा तुम्हाला एका ठोकळ्यावर दोन ठोकळे ठेवलेत असे वाटेल. जरा वेळाने वाटेल, तसे नाही, दोन ठोकळ्यांवर एक ठोकळा ठेवलाय. आलटून पालटून तुम्हाला हे असे वाटत राहील. थोडक्यात काय, आपण जे पाहतो, त्यात आपली



(या ठोकळ्याची मांडणी कशी आहे ? एकावर दोन की दोनावर एक ?)

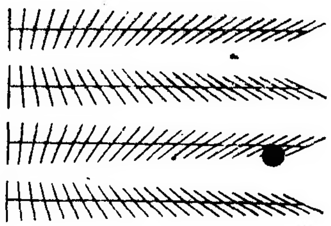
कल्पनाशक्ती फार महत्त्वाची कामगिरी करत असते.

आता हे जवळचे दुसरे चित्र पाहा. एका सरळ रेषेचे सहा भाग केलेले आहेत. हे भाग



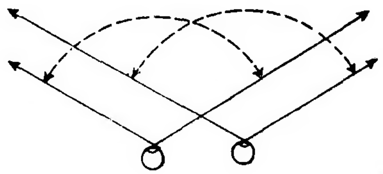
असमान आहेत, म्हणजे एक भाग लहान आहे, एक भाग मोठा आहे, असे तुम्हाला वाटेल. आई ज्यावेळी सफरचंदाचे दोन तुकडे करून एक तुकडा तुम्हाला देते त्यावेळी नेहमीच छोटा तुकडा आपणाला मिळतो, असे तुम्हाला वाटते ना तसे ! पण त्यावेळी तुम्ही चुकत असता. आत्ताही तुम्ही चुकत आहात. तुमची पट्टी घेऊन हे भाग मोजा. या रेषेचे हे सहा भाग अगदी सारखे आहेत.

आता सोबतचे समांतर रेषांचे तिसरे चित्र पाहा. या रेषा समांतर नाहीत असे तुम्हाला



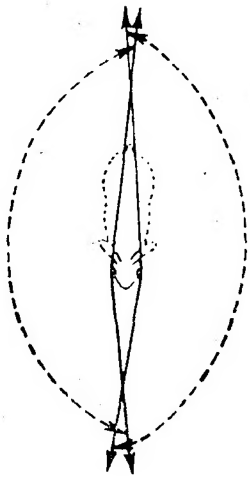
वाटेल, पण तुम्ही पुन्हा एकदा सफाईने चुकत आहात. किंवा तुमचे डोळे तुम्हाला फसवत आहेत. या रेषा समांतर आहेत. आपले डोळे आपल्याच कल्पनाशक्तीच्या जोरावर आपणाला असे फसवू शकतात. म्हणून तर रात्रीच्या वेळी जंगलातून हिंडणारा माणूस चकव्यात सापडत असे आणि दुसऱ्या एखाद्या शूरवीर मुलाला रात्रीच्या वेळी झाडावर भूत दिसत असे ! आपले डोळे आपणाला फसवू शकतात ते हे असे !

आपल्या डोळ्यांना आणखीही एक मर्यादा आहे. एका मर्यादित अर्थाने सशाचे वा स्वंथ करणाऱ्या इतर अनेक प्राण्यांचे डोळे, आपल्यापेक्षा चांगले नाहीत, पण अधिक पाहतात. आपण आपल्या डोळ्यांनी कसे पाहातो ते सोबतच्या आकृतीत दाखवले आहे. समजा तुम्ही खोलीत बसला आहात. मान न हलवता एका डोळ्याने तुम्ही पाहात आहात. तुमच्या समोरच्या एकशे वीस अंशात समांतर येणाऱ्या गोष्टी तुमचा



डोळा पाहू शकतो. तुमचा दुसरा डोळा पण नेमके हेच करत असतो. मजेची गोष्ट अशी, की आपला पहिला डोळा ज्या विभागातील गोष्टी पाहतो, जवळ जवळ त्याच विभागातील गोष्टी आपला दुसरा डोळा पण पाहात असतो. दोन्ही डोळ्यांनी असे एकदम पाहिल्यामुळें आपणाला अधिक चांगले दिसते हे खरे, पण सशाचे डोळे तिरके असतात.

पुढील आकृती पाहा. सशाचा एक डोळा ज्या विभागात पाहतो, त्या विभागात त्याचा दुसरा डोळा फारसे पाहात नाही. सशाला त्यामुळे आपल्या इतके चांगले दिसत नाही

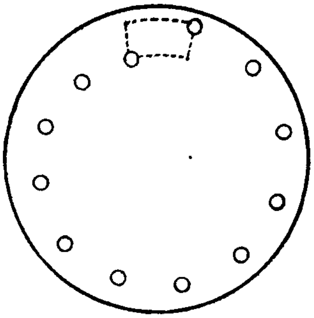


पण डोके न वळवता स्वत:च्या पाठीमागे काय चालले आहे, हे सशाला दिसते. आकृती नीट पाहिलीत, तर आणखी एक गमतीदार गोष्ट तुमच्या लक्षात येईल. नेमके आपल्या नाकाच्या समोर काय चालले आहे, हे मान थोडीशी हलविल्याशिवाय सशाला दिसू शकत नाही.

आपल्या डोळ्यांची मर्यादा आपल्या डोळ्यांच्या कल्पनाशक्तीवर अवलंबून असते. हे ओळखल्यामुळेच आपण अनेक उपकरणे

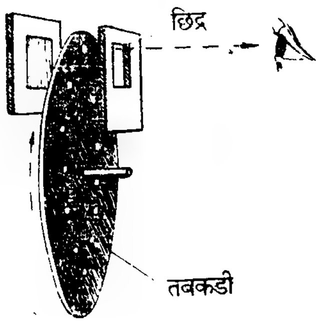
बनवू शकतो. सिनेमा, दूरदर्शन, फोटो या गोष्टी प्रत्यक्षात आणावयास यामुळे अप्रत्यक्षपणे मदत झाली.

जगातील पहिल्यावहिल्या दूरदर्शन खोक्यात, दृष्टिक्रमाच्या तत्त्वावर बनवलेली एक तबकडी बसवली होती. सोबतच्या आकृतीत ती तबकडी



दाखवली आहे. त्या वर्तुळात दोन मिलीमीटर व्यासाची जवळ जवळ एक डझन भोके आहेत. परिघाजवळ असलेल्या भोकांपासून सुरुवात केलीत, तर प्रत्येक भोक आधीच्या भोकापेक्षा २ मिलीमीटर अंतराने केंद्राजवळ आहे. हे वर्तुळ कापून तुम्ही ते एका अरीवर आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे बसवलेत आणि हे चक्र कप्पीने (Pulley) वा विद्युत मोटारीने फिरवायची सोय केलीत तर पहिल्या दूरदर्शनवर चित्र का दिसत होते ते तुम्हाला सहज समजेल.

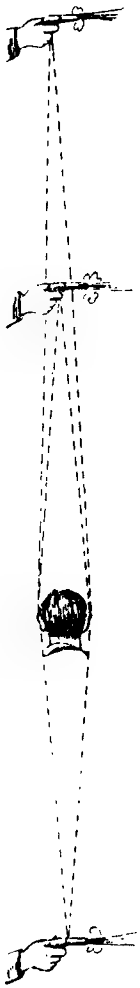
चित्रात दाखवल्याप्रमाणे त्या कार्डबोर्डच्या वर्तुळाच्या मागे एक चित्र ठेवा. चित्राच्याच आकाराचा भाग दुसऱ्या एका कार्डबोर्डवर कापा व तो कार्डबोर्ड तुमच्या वर्तुळाच्या समोर ठेवा. आता त्या कापलेल्या भागातून वर्तुळाच्या मागे असलेले चित्र काही तुम्हाला दिसत नाही. दिसतो एखादा ठिपका. पण हे वर्तुळ



तुम्ही जोरात फिरवू लागलात तर सबंध चित्र तुम्हाला त्या कापलेल्या भागातून दिसेल कोणाचीही मदत न घेता हे असे खेळणे तुम्ही बनवा. या खेळण्यात चक्र फिरवल्यावर सबंध चित्र का दिसते, याबाबत स्वतःच विचार करा. या खेळण्याऐवजी स्वतःचे डोके लढवून दृष्टिक्रमावर आधारलेले दुसरे एखादे खेळणे तुम्ही बनवलेत आणि ते कोणत्या तत्त्वावर काम करते हे शोधून काढलेत तर अधिकच चांगले.

आवाजाची दुनिया

आपले डोळे आपणाला फसवतात, तसे आपले कानसुद्धा आपणास फसवतात. डोंगरा-



वरून परत येणारे आवाजांचे प्रतिध्वनी, आपणास माहीत आहेत. पण प्रतिध्वनी म्हणजे तरी काय ? आरशाला लागून प्रकाश लहरी परत फिरतात. ध्वनिलहरींचे तसेच होते. म्हणजे हे आवाजांचे आरसे असतात.

हे आवाजांचे आरसे आपण जरा बाजूला ठेवू. आपले कान आपणाला सहजपणे फसवतात वा स्वत: फसतात, हे जरा समजावून घेऊ. आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे डोळे बंद करून तुम्ही खोलीत बसलात आणि तुमच्या नेमके मागे वा पुढे तुम्हाला न सांगता बंदुकीने वा टाळीने आवाज काढला, तर तो मागून आला की पुढून हे तुम्ही बरोबर सांगू शकणार नाही. आवाज किती अंतरावरून आला हे पण तुम्ही बरोबर सागू शकणार नाही. आवाज मोठा होता की छोटा यावरून तो लांबून आला की जवळून याबाबत तुम्ही काही अनुमान ठरवाल.

तुम्ही तुमचे डोके खाजवलेत, तर चांगले खराखरा खाजवल्याचा आवाज तुम्हाला ऐकू येतो, पण तुमच्या मित्राला तो आवाज ऐकू येत नाही किंवा तुमच्या मित्राने डोके खाजवले, तर तुम्हाला आवाज ऐकू येत नाही ! याचे कारण हाडांच्या मधून मोठा होत आवाज कानात जात असतो. हे नीट समजावयास आणखी एक मजेशीर प्रयोग करा. टिकटिक करणाऱ्या मन=

गटी घड्याळाची चौकट, तुमच्या दातात घट्ट पकडा, आणि तुमचे कान तुमच्या बोटांनी बंद करा. घड्याळाचा टिकटिक आवाज आता अनेक पटींनी वाढलाय. आवाज अगदी घणाघाती झालाय ! म्हणजे तुमचे कान तुम्हाला प्रथम तरी फसवत होते नाही तर आता तरी फसवत आहेत किंवा तुमच्या हाडांनी आवाजाचा गुणाकार तरी केलेला आहे.

आवाजाबद्दल आणखी एक मजेशीर गोष्ट समजावून घ्या. समजा पुणे आकाशवाणी केंद्रावर गाण्याचा कार्यक्रम आहे. तुम्ही अगदी गवयाच्या समोर बसलाय. आता ते गाणे तुम्ही आधी ऐकाल की सातारला आकाशवाणी--समोर बसून ते गाणे ऐकणारा तुमचा मित्र तुमच्यापेक्षा आधी गाणे ऐकतो आहे. ध्वनिलहरींचा वेग सेकंदाला ३४० मीटर्स आहे हे तुम्हाला माहीत आहे. पण प्रकाशाचा वेग ध्वनिलहरींहून जवळजवळ दहा लाख पट अधिक म्हणजे सेकंदाला जवळजवळ तीन लाख किलोमीटर्स आहे. आकाशलहरींचा म्हणजे रेडिओलहरींचा वेग प्रकाशलहरींच्या इतकाच असतो. म्हणजे तुमचा मित्र शंभर किलोमीटर्स अंतरावर सातारला असला तरी $\frac{१००}{३०००००}=\frac{१}{३०००}$ सेकंदात त्याला हा आवाज पोचेल. तुम्ही गवयाच्या जवळ अगदी दहा मीटर्स अंतरावर असलात तरी तुम्हाला हा आवाज पोचावयास $\frac{१०}{३४०}=\frac{१}{३४}$ सेकंद वेळ लागेल. म्हणजे शास्त्रीय भाषेत तुम्ही तुमच्या मित्रापेक्षा जवळजवळ शंभर पट उशिरा ते गाणे ऐकत आहात ! आवाजाच्या दुनियेतील आणखी एक रहस्य समजावून घ्या. ध्वनीमुळे होणारी कंपने सेकंदाला सोळापेक्षा कमी असतील वा सेकंदाला २२,००० पेक्षा जास्ती असतील तर आपले कान तो आवाज ऐकू शकत नाहीत. काही जणांना सेकंदाला १५,००० पेक्षा अधिक कंपने असतील तर आवाज ऐकू येत नाही. डासांचे गुणगुणणे सेकंदाला २०,००० कंपने करीत सुरू असते. काही जणांना हे गुणगुणणे म्हणून अजिबात ऐकू येत नाही तर काही जणांना त्यामुळे त्रास होतो. कुत्रा सेकंदाला ३८,००० पर्यन्त कंपने निर्माण करणारा आवाज ऐकू शकतो. माणसांना अर्थातच हा आवाज ऐकू येत नाही. कुत्रा ऐकेल पण माणूस ऐकणार नाही अशी शिट्टी म्हणून बनवता येते.

शास्त्रज्ञांनी प्रयोगशाळेत सेकंदाला १०,००,००,००,००,००,००० कंपने करणारा आवाज आता तयार केलाय. म्हणजे आवाजरहित आवाज शास्त्रज्ञ तयार करतात. या असल्या न ऐकू येणाऱ्या आवाजाच्या जवळ ठेवले तर बेडूक आणि मासे एक मिनिटात मरतात. उंदरांचे तपमान या ऐकू न येणाऱ्या आवाजांनी ४५° सेंटिग्रेड पर्यन्त वाढते.—— जगात चमत्कार नसतात. विज्ञान असते ते हे असे.

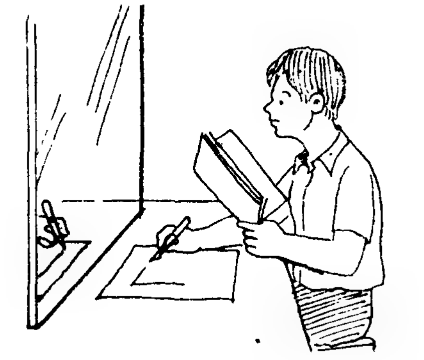
तुम्ही मोठे व्हाल त्यावेळी ही आवाजरहित आवाजांची दुनिया तुम्हाला मोहवून टाकील.

हे आवाज रोगी कसे बरे करतात आणि धातूतील भेसळ कशी ओळखतात, अशा अनेक

गोष्टी तुम्हाला समजतील. पण तूर्तास आपण प्रतिध्वनी किंवा आवाजाचे आरसे, या आपल्या मूळ कथेवर परत येऊ. ध्वनीचा असा एखादा आरसा तुम्ही थोडा प्रयत्न केलात तर घरी सहज बनवू शकाल. सोबतच्या चित्रात दाखवले आहे त्याप्रमाणे सूप वगैरे पिण्यासाठी वापरतात अशा दोन खोलगट बशा घ्या. एका बशीच्या वर टिकटिक करणारे तुमचे घड्याळ धरा. डोळे मिटून घड्याळ, कानाजवळची बशी, यांची अंतरे, पद्धती बदलून बघा. एका खास वेळी तुम्हाला घड्याळ कानाजवळ धरले आहे असे वाटेल. बघा प्रयत्न करून आणि आपल्याला फसवणाऱ्या आवाजांशी अशी मैत्री करत असतानाच, हे ज्ञान वापरून सुट्टीत आवाजावर आधारलेले, एखादे नवे खेळणे बनवा.

आरसा तुमचा मित्र

तुमचे डोळे तुम्हाला फसवतात. तुमचे कान तुम्हाला फसवतात. तुमचे नाक तुम्हाला फसवते. अगदी तुमचा खरा मित्र आरसा सुद्धा तुम्हाला फसवतो ! पुढील चित्रात दाखवले आहे ना, तसे एका आरशासमोर उभे रहा. हातात एक वही घ्या. आरशासमोरच्या टेबलावर एक कागद ठेवा. आता एक अगदी सोपी गोष्ट करा. टेबलावर ठेवलेल्या कागदावर अजिबात बघायचे नाही. आरशात आपला हात बघा. आरशात टेबलावर ठेवलेला तो कागद



पाहा आणि आरशात आपल्या हाताची हालचाल पाहून या कागदावर एक चौरस काढा. त्या चौरसाचे दोन्ही कोपरे काढा. खूप प्रयत्न केलात तर तुम्हाला हे साधे काम कदाचित जमेल. एखादी अवघड आकृती अशी काढावयास गेलात तर त्या आकृतीचे तुम्हाला न समजणारे नवचित्रच बनेल !

हे एवढे साधे काम तुम्हाला का जमत नाही ? डोळे, कान, आरसा, सारेजण तुम्हाला का फसवतात ?

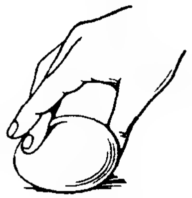
जो बावळट असतो त्याला सगळेजण फसवतात ! त्याची चेष्टा करावयास सगळ्यांना आवडते !

म्हणूनच तुम्ही चलाख बनले पाहिजे. भोवताली घडणाऱ्या साध्या साध्या गोष्टी नीट पाहिल्यात, विज्ञानाचे प्राथमिक नियम समजावून घेऊन ते सहजपणे वापरलेत तर तुम्ही पण हुशार आणि चलाख बनाल, जर्मनी आणि जपानमधील मुलांच्याप्रमाणे !

तुम्ही आता मोठे झालात. आता बिरबलाच्या गोष्टी विसरायच्या. स्वतःच बिरबल बनायचे. समोरचा प्रत्येक छोटा–मोठा प्रश्न सोडवताना, विज्ञानाची मदत घेतलीत तर तुम्ही नकळत बिरबल बनाल. आणि विज्ञान समजावून घ्यायचे, म्हणजे एकदम काही आईनस्टाइनचे पुस्तक वाचावे लागत नाही. ते तर पुढे मोठेपणी वाचावयाचेच आहे. समोरची प्रत्येक गोष्ट नीट पाहा. त्यावर विचार करा आणि आपणाला माहीत असलेल्या विज्ञानातील प्राथ-

मिक नियमांशी त्या गोष्टी कशा जुळतात हे पाहा. एवढ्या साध्या गोष्टी करा म्हणजे तुम्ही शास्त्रज्ञ किंवा बिरबल बनाल.

हे कसे होते? आपण साधी दोन उदाहरणे घेऊ. समजा तुमच्या समोर दोन अंडी आहेत. एक कच्चे अंडे आहे. दुसरे अंडे खूप वेळ उकळलेले आहे. अंड्याचे कवच न फोडता, कोणते अंडे उकळलेले आहे ते तुम्ही सांगू शकाल का? तुमच्या मधील बिरबल हे करू शकेल. द्रव पदार्थ व जड पदार्थ यांच्या स्वत:भोवती गिरक्या मारण्याच्या पद्धती वेगळ्या असतात. जड पदार्थात द्रव पदार्थ ठेवला असेल तर आणखीनच त्रांगडे होऊ शकते. आणि कच्चे अंडे हे द्रवस्वरूपात जड कवचाच्या आत आहे. तर उकळलेले सारे अंडे आता घट्ट किंवा जड झालेले आहे. उकडलेले ते अंडे आता एकसंध झालेले आहे. ही दोन अंडी आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे पकडा आणि त्यांना गिरकी द्या. तुमच्या



प्रश्नाचे उत्तर तुम्हाला मिळालेले आहे. उकडलेले अंडे भोवऱ्याप्रमाणे गरगरा फिरायला लागेल. या उलट कच्चे अंडे शरीर सुटलेल्या जाड्या मुलासारखे नुसते डुगडुगत राहील. आणखी एक गोष्ट पण तुम्ही पाहू शकता. भोवऱ्याप्रमाणे फिरणारे उकडलेले अंडे तुम्ही बोटाने थांबवलेत तर लगेच सारे अंडे एकदम थांबेल. या उलट बोटांनी थांबवल्यावरही, काही वेळ, कच्चे अंडे डुगडुगत राहील, कारण कवच थांबले आहे. मात्र आतला द्रव पदार्थ लगेच थांबलेला नाही. द्रव आणि जड पदार्थ यांचे हालचालीचे आणि गतीचे नियम समजावून घेतलेत तर आणखीही खूप नव्या गोष्टी तुमच्या लक्षात येतील.

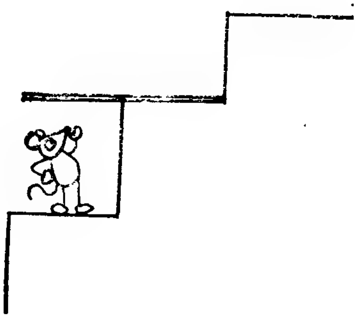
आता एक अगदी वेगळे उदाहरण घेऊ. लहानपणापासून आपण सारेजण अनेकवेळा उंदीर बघतो. गणपतीचे वहान असलेला उंदीर फार हुशार आहे !

उंदीर असे येतात. उंदीर तसे येतात. तो कुठेही जातो. केव्हाही जातो. साऱ्या गोष्टी खाऊन कुरतडून टाकतो. सगळीकडे घाण करतो.

पण विज्ञान समजून उंदराशी सामना करणे म्हणजे प्रथम उंदराचे नीट अवलोकन करणे. त्याला नीट समजावून घेऊन उपाय करणे.

एक गोष्ट लक्षात घ्या. उंदीर असा येतो. उंदीर तसा येतो. पण उंदीर कसाही येत नाही. गणपतीचे वाहन असलेल्या उंदराला उलटी चाल माहीत नाही. कोणत्याही क्षणी जमिनीकडे पाठ करून उंदीर चालू शकत नाही.

शिक्यावर ठेवलेले गोकुळातील लोणी, उंदीर खाऊ शकत नव्हता, ते त्यामुळे! तुमच्या खोलीतील छपराला विजेची तार असेल तर त्याला धरून, थोडा तिरका होऊन उंदीर पंख्यावर जाऊ शकेल, पण पालीसारखा जमिनीला पाठ दाखवून उंदीर एक क्षणभरही चालू शकत नाही! तुमच्या टेबलाचा पाय मध्यावर असेल तर जमिनीला पाठ दाखवून उंदीर टेबलावर चढू शकणार नाही. एका डब्यावर तुम्ही मोठा पाट ठेवलात आणि त्या पाटाच्या वर खाऊचा डबा ठेवलात, तर तो डबा उंदीर खाऊ शकणार नाही. जिन्याची एखादी पायरी चित्रात दाखविल्याप्रमाणे पुढे आलेली

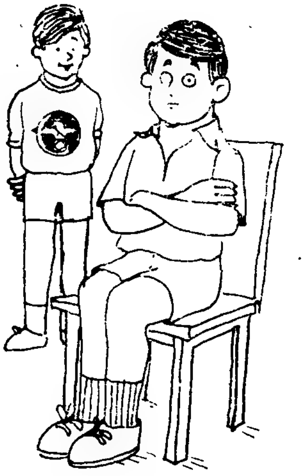


असेल, तर उंदीर तो जिना चढू शकणार नाही. कारण उंदीर उलटा चालू शकत नाही.

गणपतीचे वाहन असलेला उंदीर खूपरशहा आहे. पण विज्ञान जवळ असल्याने तुम्ही स्वतःच गणपतीसारखे हुशार बनता. गणपतीसारखे हुशार असलेल्यांना उंदीरच काय, जगातील कोणताही प्राणी, कोणताही माणूस, निसर्ग, कोणीसुद्धा त्रास देऊ शकत नाहीत ! आणि गणपतीसारखे हुशार बनायाचे असेल तर तुम्ही विज्ञानाशी दोस्ती केली पाहिजे ! बिरबल बनणे इतके सोपे आहे.

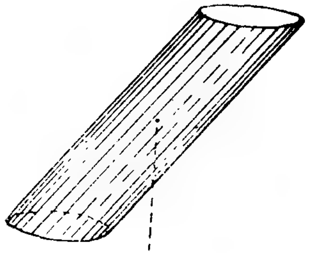
किस्सा खुर्चीका

वयाच्या मानाने तुम्हाला जरा जास्तीच समजते ! आणि खरे सांगू; नेमक्या नको त्याच गोष्टी तुम्हाला जरा जास्ती समजतात. आता हेच पहा ना. किस्सा खुर्चीका, हे नुसते वाचल्यावरच तुम्ही गालातल्या गालात हसलात. अनेक मोठे लोक डिंक लावल्यासारखे खुर्चीला चिकटून बसतात, हे तुम्हाला माहीत आहे, पण डिंक वगैरे न लावता तुम्हीसुद्धा खुर्चीला जाम चिकटून बसाल. खुर्ची तुम्हाला पकडून कैद करून ठेवेल म्हणा ना ! पुढील चित्रात दाखवले आहे ना तसे खुर्चीवर अगदी सरळ ताठ बसा. पाय सरळ ठेवा. आता पाय खुर्चीच्या



आत न ओढता वा पुढे न वाकता, उभे राहण्याचा प्रयत्न करा. तुम्ही कितीही प्रयत्न केलात तरी तुम्ही उभे राहू शकणार नाही. खुर्चीने तुम्हाला जाम कैद करून ठेवलंय असं वाटेल.

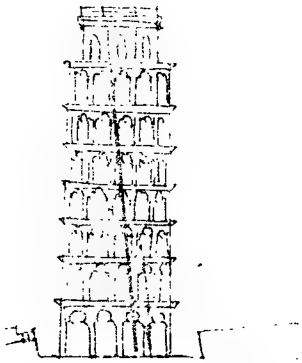
थोडा स्वत:शीच विचार केलात तर हे असे का होते आहे हे तुम्हाला समजून येईल. पुढील चित्रातील ठोकळा पाहा. हा ठोकळा असा तिरका न राहता खाली पडेल, हे तुम्ही



ओळखता. कारण त्याच्या गुरुत्वमध्यापासून काढलेला लंब, त्याच्या पायामधून जात नाही. किंवा ज्यावेळी गुरुत्वमध्यातून काढलेला लंब पायामधून जातो त्यावेळी गोष्ट न पडता उभी राहते. शेजारच्या पानावरील चित्राकडे पाहिल्यावर पिसाचा झुलता मनोरा झुकलेला असूनही उभा का आहे हे तुमच्या लक्षात आले असेल. खरे सांगायचे तर आपण ज्यावेळी उभे असतो त्यावेळीहेच होत असते.

मागील चित्रात दाखवलेल्या तुमच्या पायाने व्यापलेल्या जागेमधून तुमच्या शरीराच्या गुरुत्व-

मध्यापासून सोडलेला लंब जात असतो. अंगावर आणि डोक्यावर सामान घेतलेला



'कुली' किंवा 'घट डोईवर घट रे कमवर' घेऊन जाणारी गवळण यांना सरळ उभे न राहता म्हणूनच आकर्षक ढंगात न कळत उभे राहावे लागते.

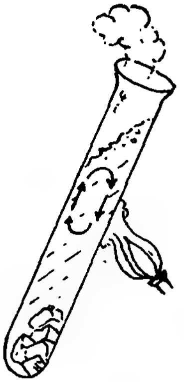
तुम्ही खुर्चीवरून का उठू शकत नाही, या प्रश्नाच्या उत्तराजवळ आपण आता आलो आहोत. खुर्चीवर तुम्ही बसलेले असताना, तुमच्या शरीराचा गुरुत्वमध्य तुमच्या बेंबीच्या वर सुमारे वीस सेंटिमीटरवर, तुमच्या पाठीच्या कण्याजवळ कोठेतरी आहे. तेथून टाकलेला लंब, तुमच्या पायाच्या मागे, खुर्चीमधून कोठे-

तरी जात आहे आणि उभे राहण्यासाठी हा लंब तुमच्या पायाच्या मधून गेला पाहिजे हे तुम्ही जाणता. पाय खुर्चीच्या आत ओढेपर्यंत वा पुढे वाकेपर्यन्त, तुम्ही म्हणूनच उभे राहू शकत नाही.

बर्फाचे तट पेटून उठले

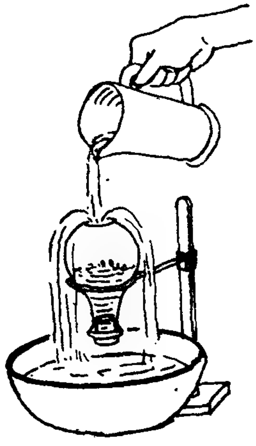
'बर्फाचे तट पेटून उठले' ही कुसुमाग्रजांनी चिनी आक्रमणाच्या वेळी केलेली कविता तुम्ही वाचली असेल. पण शास्त्रज्ञ म्हणून तुम्ही बर्फाने पाणी उकळू शकाल! आणि बर्फावर सुद्धा उकळणारे पाणी ठेवाल! अगदी साधे प्रयोग करून. आणि हे प्रयोग करत असतानाच पाणी का व कसे उकळते याबाबत तुम्हाला अधिक नवी माहिती समजेल.

बर्फावर पाणी उकळवायचे असेल तर पुढील चित्र पाहा. एका परीक्षा नळीत बर्फ

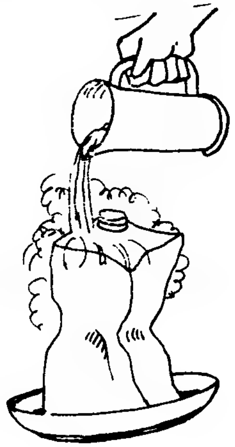


घ्या. बर्फ पाण्यावर तरंगतो. तो तसा तरंगू नये म्हणून त्याच्यावर थोडे वजन ठेवा. आता त्या परीक्षा नळीत पाणी घ्या. चित्रात दाखवले आहे तशी परीक्षा नळी ज्योतीवर धरून पाणी गरम करा. पाणी काही वेळाने उकळू लागेल. वाफासुद्धा बाहेर जाऊ लागतील. पण खालचा बर्फ तसाच आहे. ही काही जादू नाही. हा विज्ञानातील एक साधा नियम आहे. पाणी गरम झाले की हलके होऊन वर जाते. खाली जात नाही. म्हणजे गरम पाणी वर जात आहे. त्यातून पाण्याची उष्णता वाहून नेण्याची क्षमता फार कमी आहे. त्यामुळे ती उष्णता खाली पण जात नाही. बर्फ आपले आहे तसे गार राहते.

आता दुसरा एक प्रयोग करा. एक चंबू घ्या. चंबूच्या मध्यापर्यन्त पाणी घ्या. ते पाणी उकळवा आणि पाणी उकळत असतानाच चंबूला घट्ट बूच बसवा. नंतर आकृतीत दाखवलाय तसा चंबू उलटा उभा करा. या चंबूवर



तुम्ही उकळते पाणी टाकलेत तर आतील पाणी उकळणार नाही. पण चंबूवर तुम्ही बर्फ ठेवलेत तर ते पाणी उकळू लागेल. चंबूला हात लावलात तर चंबू फार गरम नाही हे पण तुम्हाला समजेल. पण तरीही आतील पाणी उकळते आहे. याचे कारण अगदी साधे आहे. चंबूतील पाणी आपण ज्यावेळी उकळवले त्यावेळी त्या पाण्याची वाफ झाली. त्या वाफेने चंबूच्या मोकळ्या जागेतील हवेला बाहेर ढकलले. आपण चंबू बंद केला त्यावेळी चंबूमधील पाण्याच्या वर वाफ आहे. हवा नव्हे. चंबूवर आपण गरम पाणी टाकले तर ती



वाफ वाफच राहते. मात्र आपण त्यावर बर्फ ठेवला की त्या वाफेचे पाणी होते. म्हणजे चंबूत पाण्याच्या वर पोकळी निर्माण होते. पाण्यावरील हवेचा दाब कमी झाला किंवा तेथे पोकळी झाली की पाणी शंभर अंश सेंटिग्रेडच्या आधी उकळते. पोकळी जेवढी अधिक तेवढे पाणी कमी तपमानावर उकळते. डोंगरावर पाणी शंभर अंशाच्या आधी उकळते आणि अन्न शिजवावयास त्रास होतो तो त्यामुळेच. पण हा प्रयोग जरा जपून करा हं ! पोकळी फार जास्त झाली तर बाहेरच्या हवेचा दाब जास्त असल्याने तुमचा चंबू ताडकन फुटेल. नाहीतर असे करा. एक पत्र्याचा डबा घ्या. त्यात निम्मे पाणी भरा. पाणी उकळवा आणि झाकण लावून डबा बंद करा. आता त्या डब्यावर बर्फ किंवा थंड पाणी घातलेत तर आतील वाफेचे पाणी बनून आत पोकळी होईल. म्हणजे बाहेरच्या हवेचा दाब आतील हवेपेक्षा जास्त असल्याने डबा चेपटन जाईल !

□

नंदीबैल आणि माणूस

□

आपले डोळे, आपले कान, आपले मित्र सारेजण आपणाला फसवतात. अशा वेळी रस्त्यावरच्या गारुड्याने आणि नंदीबैलाने आपणाला मोरू बनवले आणि चक्क टोपी घातली तर त्यात त्यांची काय चूक ?

पण काही मुले चलाख असतात. स्वतःवर आणि विज्ञानावर त्यांचा विश्वास असतो. ती मुले फसत नाहीत, उलट आपणाला फसवणाऱ्यालाच चारचौघात मामा बनवतात !

तुम्ही नंदीबैलाचा खेळ पाहिला असेल. एक देखणा बैल चांगला शिकवून तयार केलेला असतो. बैलाला इतका चांगला तयार केला आहे, शिकवले आहे म्हणून तो खेळ चांगला असतो. तो जरूर पहावा. नंदीबैलवाल्याला पैसे पण द्यावेत. पण खेळ म्हणून पैसे द्यावेत. तो बैल देव आहे असे समजून त्याला नमस्कार करू नये. नंदीबैलवाला आपणाला असे सांगतो आणि फसवतो. नंदीबैलवाला आपणाला दोन हाताच्या दोन मुठी धरावयास सांगतो. त्यातील एका मुठीला बैल तोंड लावतो. त्यावरून आपणाला तो होय किंवा नाही हे उत्तर देतो.

तुमच्याच वयाचा माझा एक मित्र आहे. त्याचे नाव टिंगू. टिंगूला नंदीबैलवाल्याचा राग आला तो आपले चार मित्र तेथे घेऊन गेला. चारी मित्रांनी हाताच्या मुठी बंद केल्या. प्रत्येकाने एक मूठ मोकळी ठेवली होती. दुसऱ्या मुठीत एक रुपया धरला होता. त्याने नंदीबैलवाल्याला सांगितले, प्रश्नांची उत्तरे राहू देत. कोणत्या हातात रुपया आहे ते तुझा

हा बैल ओळखू शकणार नाही. सरासरीच्या नियमाप्रमाणे होय किंवा नाही सांगताना तो पन्नास टक्के बरोबर येईल. पन्नास टक्के चुकेल.

परवा तर टिंगूने कमाल केली. रस्त्यावर गारुडी आपला नेहेमीचा ताईत विकण्याचा खेळ करीत होता. एक माणूस डोळे बंद करून रस्त्यावर झोपला होता. तो गारुड्याचाच माणूस होता. त्याच्या अंगावर एक ताईत ठेवलेला होता. गारुडी विचारेल त्या प्रश्नाची

उत्तर तो माणूस देत होता. गर्दीमधील माणसाचे गारुड्याने विचारल्यावर अचूक वर्णन सांगणे, गारुड्याच्या हातात तुम्ही दिलेल्या नोटेचा नंबर बरोबर सांगणे, अशा अनेक अशक्य वाटणाऱ्या गोष्टी तो माणूस ताईताच्या जोरावर करत होता.

टिंगू गारुड्याला म्हणाला, माझ्या हातात ही नोट आहे. त्याचा नंबर मी तुला दाखवत नाही. तुझ्या माणसाला तो सांगता येणार नाही. बघ विचारून. टिंगू महाजादूगार ठरला. टिंगूच्या हातातील नोटेचा नंबर तो माणूस अजिबात सांगू शकला नाही. गारुड्याला माहीत नसलेली कोणतीच गोष्ट तो माणूस सांगू शकत नव्हता. त्या माणसाची आणि गारुड्याची भाषा ठरलेली होती. प्रश्न विचारताना गारुडी ज्या अनेक फालतू गोष्टी बोलत होता ती त्यांची सांकेतिक भाषा होती. त्या भाषेतून गारुडी त्याला माहिती सांगत होता.

बालमित्रांनो तुमच्या समोर घडणाऱ्या असल्या लोकांना फसवण्याच्या प्रकारांचा तुम्ही टिंगूसारखा सामना करा. आणि टिंगूप्रमाणे तुम्ही एखादया नव्या बुवाला धडा शिकवा.

लक्षात ठेवा आपल्याला विज्ञान युगात जगायचंय आणि विज्ञानयुगात बुवाबाजीला अजिबात स्थान नसते !

बिरबल कालचा आणि आजचा

काहीजण एकदा नुसती भेट झालेल्या माणसांची नावे सहजपणे लक्षात ठेवतात. अनेक वर्षांनी तुम्ही त्यांना भेटलात ना तरी तुमचे नाव ती माणसे अगदी सहजपणे बरोबर सांगतात. लोकांचे नाव लक्षात ठेवणे ही एक प्रयत्नसाध्य कला आहे. अशा अनेक चांगल्या गोष्टी, चांगल्या कला तुम्ही प्रयत्नपूर्वक या

वयात शिकू शकता. मुंगी साखरेच्या शोधात हिंडते तसे अशा गोष्टींचा संग्रह करत तुम्ही हिंडले पाहिजे. सारी मोठी माणसे प्रथम छोटी असतात. छोटया छोटया चांगल्या गोष्टींचा संग्रह केल्यामुळे तुम्हाला ओळखता येणार नाही एवढी मोठी होतात. तुम्हाला एखादया मोठया माणसाचा एखादा गुण आवडला तर त्याला विचारा. तो माणूस नक्की स्वतःचे गुपीत तुम्हाला सांगेल.

माझा छोटा मित्र टिंगू याने अशा त्याला आवडलेल्या अनेक गोष्टी समजावून घेतल्या आहेत. टिंगूच्या शाळेत एकदा एक स्मरणशक्ती चांगली असलेला माणूस आला होता. त्या माणसाला शंभर वेगवेगळ्या वस्तूंची नावे एकदा क्रमवार सांगितली तर तो ती लक्षात ठेवून पुन्हा सांगत असे. समजा ५८ आकड्यावर त्याला खुर्ची असे सांगितले असेल तर ५८ आकड्यावर काय म्हणून विचारले तर तो खुर्ची म्हणून बरोबर सांगे. १ ते १०० पर्यंत कोणत्याही सांगितलेल्या आकड्याचा क्रमांक सांगितला की तो त्या क्रमांकावरील वस्तू लगेच सांगे.

तो माणूस टिंगूला म्हणाला, तू सुद्धा हे करू शकशील. प्रथम एक ते दहा या आकड्यांपर्यंत प्रयत्न कर. एक गोष्ट कर. एक ते दहा या प्रत्येक आकड्यासाठी तुझ्या मनात एक वस्तू ठरव आणि पाढे पाठ करतोस तसे हे लक्षात ठेव. नंतर तू हा खेळ करून दाखवशील त्यावेळी तुला सांगितली जाणारी गोष्ट व त्या क्रमांकावरील तुझी गोष्ट यातून एक विनोदी वाक्य तयार कर. समज तू चार क्रमांकासाठी खुर्ची ठरवली आहेस आणि त्या माणसाने तुला चार क्रमांकावर पक्षी सांगितला तर तुझ्या मनात वाक्य बनेल, खुर्ची उडू लागली.

समज, तू पाच नंबरला मनात पोलीस ठरवलेला आहेस आणि समोरच्या माणसाने पाच नंबरला साडी सांगितले तर तू वाक्य तयार करशील, पोलीसाने साडी नेसली--या विनोदी घटना, विनोदी वाक्ये तुझ्या लक्षात राहतील. आता क्रमांक चार विचारला की तुम्हाला उडणारी खुर्ची आठवेल आणि तुम्ही सहजपणे सांगाल पक्षी. थोडा प्रयत्न केलात तर काही दिवसात ही कला तुला यावयास लागेल.

टिंगूच्या शाळेत एकदा एक बाई आल्या होत्या. त्या तुम्ही जन्मतारीख सांगितलीत की लगेच तुम्ही कोणत्या वारी जन्मलात ते सांगत होत्या. टिंगू खनपटीला बसला त्यावेळी त्या बाई म्हणाल्या, ही फार सोपी गोष्ट आहे. प्रथम प्रत्येक महिन्यासाठी खालील आकडे लक्षात ठेव.

जानेवारी– ०	जुलै– ०
फेब्रुवारी– ३	ऑगस्ट– ३
मार्च– ४	सप्टेंबर– ६
एप्रिल– ०	ऑक्टोबर– १
मे– २	नोव्हेंबर– ४
जून– ५	डिसेंबर– ६

आता समजा, तुम्हाला एप्रिल १५,१९२० या दिवसाचा वार शोधायचा आहे.

प्रथम जन्माची तारीख मांड व त्यात महिन्याचा जादा आकडा मिळव. नंतर जन्म-वर्षातील शेवटच्या दोन आकड्यांना दोनने भागून तो आकडा पहिल्या आकड्यातून वजा कर. असा गांगरून जाऊ नको. हे फार सोपे आहे.

तारीख + महिन्याचा जादा आकडा = १५
वर्षातील शेवटचे दोन आकडे,
भागिले दोन = १०

वजाबाकी = ५

आता प्रत्येक आठवड्याची सुरुवात रविवार पासून होते. म्हणजे रविवार पासूनचा पाचवा दिवस. म्हणजे १५ एप्रिल १९२० हा दिवस गुरुवार आहे.

२) आता आणखी थोडे कठीण उदाहरण घे. समज पहिल्या आकड्यापेक्षा दुसरा आकडा मोठा आहे. वजाबाकी होणे शक्य नाही. अशा वेळी वरच्या आकड्यात सात वा सातच्या पाढ्यातील कोणताही आकडा मिळवून तो आकडा मोठा कर. येणारी वजाबाकी सातपेक्षा मोठी असेल तर त्याला सातचा भाग देऊन बाकी उरलेले आकडे विचारात घे. समज तुला सात डिसेंबर १९४० या दिवसाचा वार पाहिजे आहे.

तारीख, अधिक महिन्याचा जादा आकडा = ७ + ६ = १३

वर्षातील शेवटचे दोन आकडे भागिले दोन = ४०÷२ = २०

आता वरील आकडा खालील आकड्याहून मोठा करण्यासाठी त्यात ७ × २ = १४ हा आकडा मिळव.

म्हणजे १४+ १३ = २७–२० = ७

म्हणजे रविवार पासूनचा सातवा दिवस म्हणजे शनिवार.

३) वरील दोन्ही उदाहरणात तू लीप वर्षे विचारात घेतलेली आहेस. समज तुला ७ डिसेंबर १९४१ या दिवसाचा वार पाहिजे आहे अशा वेळी त्या वर्षाच्या आधी आलेल्या लीप वर्षासाठी येणारा वार शोधून काढ व त्यानंतर आपले वर्ष व लीप वर्षातील अंतराचे आकडे त्यात मिळवून वार सांग. आता सात डिसेंबर १९४० हा दिवस शनिवार आहे, म्हणजे सात डिसेंबर १९४१ हा दिवस एक आकड्याने पुढे गेलेला. म्हणजे रविवार

असेल सात डिसेंबर १९४२ हा दिवस शनिवार पेक्षा दोन आकड्याने पुढे गेलेला, म्हणजे सोमवार असेल.

४) आता एक शेवटचा सोपा नियम लक्षात ठेव. समज अधिक वर्ष नसलेल्या वर्षातील जानेवारी वा फेब्रुवारी महिन्यातील वार तू शोधत आहेस अशा वेळी आलेल्या वारात आणखी एक हातचा वार मिळवला पाहिजे. अधिक वर्षातील फेब्रुवारी महिन्यातील एकोणतिसावा दिवस विचारात घेण्यासाठी हे जरुरीचे आहे

समज २१ जानेवारी १९४१ या दिवसाचा वार तू शोधत आहेस. प्रथम तू २१ जानेवारी १९४० या दिवसाचा वार शोधलास. तो रविवार आहे. म्हणजे २१ जानेवारी हा दिवस सोमवार हवा. पण या नियमाप्रमाणे तो मंगळवार बनतो.

टिंगूने एवढे केले आणि ही कला त्याला अवगत झाली. पण त्यानंतर टिंगूच्याच लक्षात आले या गोष्टीत काही फारशी मजा नाही. थोडी गंमत म्हणून या गोष्टी वाईट नाहीत एवढेच काय ते !

पण त्यातून टिंगूच्या लक्षात एक मजेशीर गोष्ट आली. कोणतीही अवघड गोष्ट समजावून घेण्याचे काही नियम असतात. आणि नुसती घोकंपट्टी करण्यापेक्षा ते नियम समजावून घेणे चांगले असते. लक्षात न राहणाऱ्या दहा वस्तू जर आपण लक्षात ठेवून त्यांची विनोदी मांडणी आपल्या मनात करू शकतो, तर अभ्यासातील अवघड गोष्टींबाबत पण ते करता येईल.

त्याच वेळी टिंगूच्या लक्षात 'तानापिहिनिपाजा' हा मंत्र आला. इंद्रधनुष्यातले सात रंग क्रमवार लक्षात ठेवणे केवढे तरी कठीण. पण आपण फक्त 'तानापिहिनिपाजा' हा गमतीदार शब्द लक्षात ठेवतो. सारे रंग निमुटपणे क्रमवार आपल्या मनात बसतात. या रंगांसाठी आपण जे करतो तेच इतर अनेक आपणाला लक्षात ठेवावयास अवघड वाटणाऱ्या गोष्टींसाठी आपण करू शकतो. टिंगूने तसे करावयास सुरुवात केली आहे. पण टिंगूने काय केले ते मी तुम्हाला सांगणार नाही. तुम्ही स्वतःच कोलंबस आहात.

तूर्तास तुम्हाला टिंगूने केलेली आणखी एक धमाल गोष्ट सांगतो. कोणत्या महिन्यात तीस आणि कोणत्या महिन्यात एकतीस दिवस हे लक्षात ठेवणे कठीण असते. तुमच्यापैकी काहीजण तर अजून हाताच्या मूठी वळवून उंचवटे आणि खळगे मोजत बसतात ! पण टिंगूने परवा मजा केली. तो म्हणाला प्राचीन भारतीयांनी सूत्रे आणि श्लोक रचून सारे अवघड ज्ञान लक्षात ठेवलंय. आजकाल परदेशातही ते लोकांना थोडेफार समजू लागले आहे. मग टिंगूने एक कविता केली. एक दिवस खेळत असताना जोरजोरात तो आणि त्याचे मित्र म्हणत होते.

तीस दिवसांचा सप्टेंबर...
एप्रिल जून आणि नोव्हेंबर...

या दोन ओळी त्यांच्या ओठावर बसल्या आणि त्यांचा प्रश्न सुटला. फेब्रुवारी २८ वा २९ दिवसांचा असतो हे सर्वांना माहीत असतेच. हे चार महिने फक्त तीस दिवसांचे. बाकी उरलेले सारे महिने एकतीस दिवसांचे.– महिन्यांचे दिवस ठरवावयास बोटे बिटे काही मोडावयास नकोत !

□

औषध नलगे मजला

□

' औषध नलगे मजला ' म्हणून आपल्या आईला सांगणाऱ्या दमयंतीने आधुनिक विज्ञानाला आता कोठे समजलेली एक गोष्ट अगदी बरोबर सांगितली होती. दमयंती दिवसेंदिवस खंगत होती. तिच्यावर उपचार करून सारे राजवैद्य थकले होते. याचे साधे कारण असे होतें की दमयंतीच्या मनानें नलाची प्राप्ती होईपर्यंत आपण बरे व्हावयाचे नाही म्हणून ठरवून टाकले होते. आणि तुमच्या मनानें कळत नकळत एकदा काही ठरवले की नेमके तसेंच घडत जातें. भोवतालचे इतर लोक काहीसुद्धा करू शकत नाहीत.

तुम्ही लहानपणी ऐकलेली ती कल्पवृक्षाची गोष्ट तुम्हाला आठवत असेल. एक ब्राह्मण कल्पवृक्षाखाली बसला होता. आपणाला छान जेवण मिळाले तर किती मजा होईल असे त्याला वाटले आणि छान जेंवण चांदीच्या ताटातून लगेंच त्याच्यासमोर आले. येथें एखादा राक्षस तर नसेंलना असा त्यानें विचार केला. आणि एक राक्षस त्याच्यासमोर येंऊन उभा राहिला. हा राक्षस आपणाला खाणार तर नाही ना असे त्यानें म्हणावयाचा अवकाश, की राक्षस त्याला खाऊनसुद्धा मोकळा झाला ! तुमच्या मनाला तुम्ही जी गोष्ट पटवून देंता ती गोष्ट बिनतक्रार घडत जाते हे असे का होते हे तुमच्या आवडत्या विज्ञानाला अजन समजलेले नाही. विज्ञानाला एक मात्र नक्की समजलंय; आजच्या विज्ञानयुगातसुद्धा माणसाचे मन ही जगातील सर्वात ताकदवान गोष्ट आहे !

या मनाच्या निश्चयानुसार तुम्ही पहिले येंता किंवा नापास होता. बोलताना चाचरता किंवा सुंदर भाषण देता. आजारी पडता किंवा बरे होता. माणसाच्या आजाराबाबत शास्त्रज्ञांनी एक वेगळा प्रयत्न करून पाहिला. आज काहीजण बरे वाटत नाही म्हणून काहीतरी कारण शोधून नेहमी औषधाच्या गोळ्या घेत असतात. या औषधाच्या गोळ्या घेतल्या की त्या माणसांना तात्पुरते बरे वाटते. औषध थांबवले की पुन्हा आपले ये रे माझ्या मागल्या !

या अशा लोकांना शास्त्रज्ञांनी त्यांच्या नेहमीच्या औषधापेक्षा नवी ताकदवान औषधे दिली. फार मोठे संशोधन करून त्या गोळ्या शोधून काढल्या होत्या. त्या गोळ्या खूप महाग होत्या. छान आकार असलेल्या त्या रंगीबेरंगी गोळ्या होत्या. या गोळ्या घेतल्यामुळे आपणाला अधिक आराम वाटतो म्हणून ऐंशी टक्के लोकांनी सांगितले. नंतर शास्त्रज्ञांनी त्या माणसांना ही नवी औषधे खोटी होती हे सांगितले. शास्त्रज्ञांनी त्या गोळ्यांना नाव दिले होते ' प्लॅस्बो ' गोळ्या. त्या नुसत्या लिमलेटच्या

कडू गोळ्या होत्या. म्हणजे औषध हवे अशी मनाची समजूत करून घेतल्याने अनेक जण औषधे घेतात. त्या औषधांचे इतर अनेक वाईट परिणाम होत असतात हे तर वेगळेच. पण शरीराला त्यांची सवय लागते किंवा व्यसन लागते.

माणसाच्या शरीराला बऱ्यावाईट दोन्ही गोष्टींची सवय लागते किंवा व्यसन लागते म्हणाना. वेळेवर उठणे, मन एकाग्र करून अभ्यास करणे, समोरच्या माणसाचा आदर करणे, शांत स्पष्ट बोलणे ही सारी खरे पाहता व्यसने आहेत. एकदा लागली की ही व्यसने सुटत नाहीत. ही व्यसने लागलेला माणूस जगात हमखास यशस्वी ठरतो. त्याचबरोबर दिवसभर नुसते लोळत राहाणे, नुसत्या टिवल्या-बावल्या करणे या पण नुसत्या सवयी आहेत. त्या तुम्ही ठरवता म्हणून लावून घेता. लहान वयात लावून घेतलेल्या या सवयी जन्मभर अगदी सहजपणे आपल्याबरोबर राहतात.

सवय ही एक मजेशीर गोष्ट आहे. आपले डोके दुखते म्हणून आपण प्रथम डोकेदुखीची गोळी घेतो. काही वेळा मेंदूला त्या गोळीमधील रासायनिक पदार्थ आवडू लागतो. मेंदू हुशार असतो. डोके दुखले की हा रासायनिक पदार्थ आपणाला मिळतो हे मेंदूला माहीत असते. मेंदू शरीराला डोके दुखण्याचे सोंग करावयास सांगतो. चहाचे व्यसन असलेल्या माणसांना चहा न घेतल्यावर डोके दुखते आहे असे अनेकदा वाटते ते याचमुळे ! लहान मुलांनी लिमलेटची गोळी न मिळाल्यावर भोकाड पसरून रडावे तसा तो प्रकार असतो. रडले की गोळी मिळते हे लहान मुलांच्या मेंदूला माहीत असते. आता मोठेपणी रडता येत नाही म्हणून तुमचा मेंदू शरीराला आणखी काही करावयास सांगत असतो.

आपल्या मनाचे हे खेळ आणखीही पुढे जातात. मध्ययुगात झालेले भुताटकीचे व चेटकिणींचे प्रकार खोटे नव्हते. मध्ययुगात मन असलेल्या माणसांच्याबाबत ते अजूनही घडतात. आजकाल घडणाऱ्या या चेटकिणींचा व करणीचा अभ्यास करून डॉ. वॉल्टर बी कॅनुन यांनी चेटकिणींचे बळी (Voodo death) नावाचे एक पुस्तक लिहिलंय. त्यात त्यांनी अनेक गोष्टी सांगितल्यात. चेटकिणीने करणी केल्यामुळे एक आदिवासी बाई मरणाच्या पंथाला लागली होती. रॉकफेलर फाउंडेशनतर्फे तेथे काम करणाऱ्या एका डॉक्टरने तिला तपासली. काय करावे हे प्रथम त्याला समजेना. नंतर त्याने त्या चेटूक करणाऱ्या माणसालाच तेथे बोलावून घेतले. स्वतःच नवे जादूचे प्रयोग करून त्याला घाबरवून सोडले. नंतर गावातील पोलीसांच्या समोर ही बाई मरण पावली तर तुला फासावर चढवू व तुझ्या घरादारावरून गाढवाचा नांगर फिरवू म्हणून त्या माणसाला दम भरला. त्या चेटूक करणाऱ्या माणसाने त्या बाईला गयावया करून आपली चूक झाली म्हणून सांगितले व मंत्र म्हणून आपण तिला बरे करतो असे समजावून दिले. ती बाई खरोखरच बरी झाली.

पण ही चेटकीण पुष्कळदा आपल्या मनातच असते. पेनिसिल्व्हानिया विद्यापीठातील डॉ. मार्टीन सेलिगमन यांनी या विषयावर खूप संशोधन करून 'भित्रेपणा, मनाचा दुबळेपणा आणि मरण' (Helplessness, depression development & death) म्हणून एक पुस्तक लिहिलंय. त्यात त्यांनी खूप वेगळ्या गोष्टी सांगितल्यात.

, तू आपले जुने पिढीजात घर विकलेस तर तुझा सर्वनाश होईल, ' असे एका इंजिनिअरला त्याच्या आईने सांगितले होते आणि घर विकल्यावर त्याला खरोखरच तसा अनुभव आला. झाले होते काय की मानसिक भावनांच्या तणावाखाली तो खरोखरच काही चुका करीत गेला. भविष्यावर फार विश्वास असणाऱ्या वा एखाद्या बुवाच्या नादी लागलेल्या माणसाचे नेमके हे असे घडत जाते !

त्यापेक्षा स्वतःच निर्माण केलेल्या कल्पनांचा स्वतःच्या मनावर काय परिणाम होतो हे डॉ. विल्यम यांनी सांगितले आहे. ते रॉचेस्टर विद्यापीठात वैद्यक शास्त्राचे प्राध्यापक आहेत. अर्धांगाने बिछान्यावर खिळलेली त्यांच्या नात्यातील एक बाई बारा वर्षे त्यांच्याकडे उपचाराला येत होती. स्वतःचा त्यावेळी दहा वर्षांचा असलेला मुलगा मार्गाला लागेपर्यंत आपण जगणार आहोत म्हणून ती बाई त्यांना नेहेमी सांगत असे. त्या बाईच्या प्रकृतीमधील चढउतार हा संपूर्णपणे तिच्या मुलाच्या आयुष्यात घडणाऱ्या बऱ्यावाईट गोष्टींवर अवलंबून राहिला आणि मुलाचे लग्न झाल्यावर काही दिवसांतच ती अचानक मरण पण पावली. ही गोष्ट वाचताना आपल्या मुलाला राजा बनविण्यासाठीच जन्माला आलेल्या आणि त्या मुलाचा राज्याभिषेक होताच जगाचा निरोप घेणाऱ्या जिजाबाईंची तुम्हाला आठवण होत असणार.

आपले मन आपल्या शरीराला व भोवतालच्या लोकांना हवे तसे वाकवू शकते हा आपला विश्वास वसत नाही असा एक सुखद अनुभव आहे. तो तुम्ही एकदा घेऊन तर बघा. मी तुम्हाला माझीच गोष्ट सांगतो. तुमच्या वयाचा असताना मी बोलताना चाचरत असे. अजूनही मधे मधे तोतरतो. पण मी आता साऱ्या जगभर कोठेही न अडखळता भाषणे पण देऊन येतो. भाषण ऐकणाऱ्या एकाचाही मी चाचरत होतो यावर विश्वास बसणार नाही. माझी गोष्ट विसरा. भारतातील सर्वांत चांगले भाषण देणारे आहेत प्रख्यात कायदेपंडीत पालखीवाला. नानी पालखीवाला एका गरीब मध्यमवर्गीय कुटुंबात जन्मले. लहानपणी खूप तोतरत असत. आपण मोठेपणी वकील होणार असे त्यांनी वडिलांना सांगितले. त्यावेळी वडील म्हणाले, ' नानी, हे म्हणणे अर्धांगाने बिछान्यावर पडलेल्या मुलाने मी मोठेपणी ऑलिंपीकमधे मॅरेथॉन या पळण्याच्या शर्यतीत भाग घेणार आहे असे म्हणण्यासारखे झाले ! ' छोटा नानी काही बोलला नाही. उगाच अडखळत बोलायाचे कशाला ! त्याने फक्त डोळे मिटले आणि अश्रू लपवले. आपल्या मनाला शरीराला आदेश देण्यास सांगितले. खूप मेहनत पण केली.

छोटा नानी हे करू शकतो तर तुम्ही आणि मी का नाही करू शकणार ? आपल्या मनाला तयार करून व शरीराला वाकवून आपण काहीही करू शकू. तुमच्यापैकी काहीजण कदाचित् काही शारीरिक कमतरता बरोबर घेऊन जन्माला आलेले असतील. त्यांनी एक गोष्ट ओळखली पाहिजे. देवाचा त्यांच्या मनाच्या शक्तीवर जास्त विश्वास होता. ही मुले या कमतरतेवर सहज मात करतील हे त्याला नक्की माहीत होते. त्याची खात्रीच होती तशी ! बघा प्रयत्न करून..

पण या सगळ्या पुढच्या गोष्टी. सर्वांनी आजपासून एक नवीन गोष्ट करून बघा. वेळेवर उठणार म्हणजे उठणार. काही वेळा ठरवून

दूरदर्शन नाही पाहणार म्हणजे नाही पाहणार. दररोज ठरवून मन काही वेळ एकाग्र करून अभ्यास करणार. समोरच्या माणसाने काही केले तरी चिडणार आणि रडणार नाही. सर्वात महत्त्वाचे म्हणजे दिवसभर चेहरा हसरा ठेवणार. काही दिवसातच या गोष्टी तुमच्या अंगवळणी पडतील. समोरच्या साऱ्या माणसांना तुम्ही आवडू लागला आणि तुम्हाला पण भोवतालचे जग आवडू लागेल. 'मन करी रें प्रसन्न, सर्व सुखाचे कारण ' म्हणून आपल्या तुकाराम महाराजांनी जें सांगितलंय ना, ते अगदी खरे आहे. बघा प्रयत्न करून.

माझ्या घरी मी पाहुणा

माणूस केव्हाच चंद्रावर पोचलाय. माणूस चंद्रावर पोचला त्यावेळी तुम्ही कदाचित जन्मलाही नसाल किंवा माणूस तिकडे चंद्रावर पोचला आणि तुम्ही इकडे पृथ्वीवर पोचलात ! मंगळावर पोचलेल्या आपल्या व्हायकिंगने तर तेथे एक प्रयोगशाळा सोडली होती. आपोआप म्हणजे माणूस वगैरे तेथे नसताना ती प्रयोगशाळा तेथे काम करीत होती. मंगळावर सजीव प्राणी आहेत की नाहीत याचा अभ्यास करून त्या प्रयोगशाळेने ती माहिती अमेरिकन शास्त्रज्ञांना पाठविली. १३ जून १९८३ ला पायोनिअर दहाने आपली सूर्यमाला सोडली आणि अज्ञाताचा शोध घेण्यासाठी अकरा वर्षांचा पायोनिअर बाहेर पडला हे पण तुम्हाला माहीत आहे. अगदी लवकरच चंद्रावर आपण वसाहत उभारणार आहोत हे तुम्ही समजावून घेतलंय.

एकूण काय माणसाने खूपच प्रगती केली आहे असे आपल्याला वाटते. पण आपला विश्वास बसू नये अशी एक गोष्ट आहे. साऱ्या विश्वभर धमाल करणाऱ्या माणसाचे स्वत:च्या पृथ्वीबाबतचे ज्ञान अगदी कमी आहे. फारच थोडे आहे. शाळेत फार खोडचा करणारा एखादा मुलगा घरी अगदी गोगलगाईसारखा शांत असावा किंवा साऱ्या गावाच्या उठाठेवी करणाऱ्या एखाद्या ठमाकाकूंना आपल्या घरी काय चाललंय याचा पत्ता नसावा असा हा प्रकार आहे !

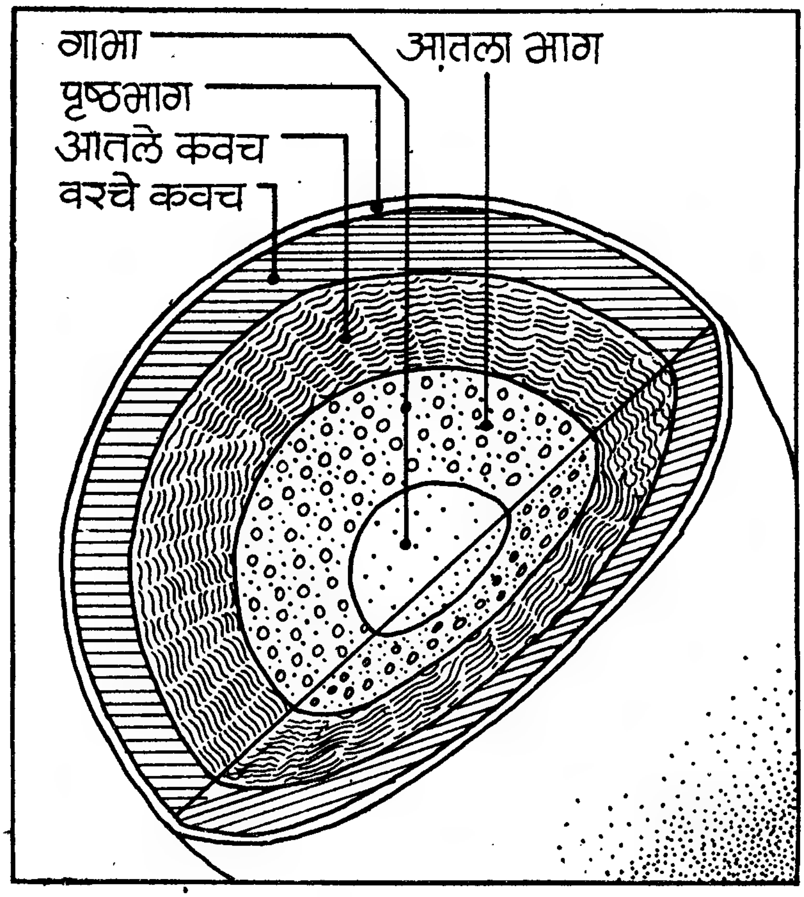
भूकंप आणि ज्वालामुखी यांच्यामुळे पृथ्वीच्या पोटात काय आहे याचा प्रश्न रानटी माणसाला पडला असणार. माणसाची थोडी प्रगती झाली. माणूस एका जागी स्थिरावला. त्याने घरे व शहरे उभारली. आता माणसाला पृथ्वीच्या पोटातील पाणी व खनीजे हवी होती. खनिजे आणि पाणी पृथ्वीच्या पोटात कोठे मिळतील हे ठरवावयाचे होते, माणसाने हा शोध सुरू केला. प्राचीन भारतीय जगभरच्या प्रगतीचे अग्रदूत होते. आपण त्या वेळी विज्ञानाचे उपासक होतो. शून्य आपण भारतीयांनी जगाला दिले. आकाशातील नक्षत्रांचे मार्ग आपण जगाला समजावून दिले. पृथ्वीच्या पोटात काय आहे; पाणी आणि धातू कोठे मिळतील याचे विज्ञानही आपणच विकसित केले. इसवी सन ५०५ ते ५८७ या काळात जन्मलेल्या वराहमिहाने ब्रह्मसंहिता लिहिली. त्यात चोपन्नाव्या प्रकरणात पृथ्वीच्या पोटात पाणी कोठे मिळेल या बाबत शास्त्रीय अनुमाने दिली आहेत. एखाद्या भागात आढळणाऱ्या वनस्पती आणि पृथ्वीच्या पोटातील माती बाहेर काढून तेथे वारुळ बांधणारी

वाळवी यांच्या जोरावर काही कोष्टके बनवून पाणी कोठे मिळेल हे त्यात सांगितलेले आहे. आपल्याला अभिमान वाटावा अशी गोष्ट ही की प्रख्यात रशियन शास्त्रज्ञ ए. ब्युलन याने आजच्या विज्ञानाप्रमाणे वराहमिहिराचे सांगणे बरेचसे बरोबर आहे म्हणून अगदी काल परवा सांगितले आहे.

पण आपण चिंता करावी अशी गोष्ट ही की याचा अर्थ पृथ्वीच्या पोटात नक्की काय आहे याचे माणसाला आज असलेले ज्ञान वराहमिहिरापेक्षा जास्ती नाही ! आपल्या पृथ्वीची सरासरी त्रिज्या आहे सहा हजार चारशे किलोमीटर. माणूस पृथ्वीच्या आत कोठवर गेलाय माहीत आहे तुम्हाला ? खनिज तेल काढण्यासाठी खणलेली जगातील सर्वांत खोल विहीर फक्त साडेसात किलोमीटर खोल आहे. दक्षिण आफ्रिकेतील ट्रान्सवाल येथे सोने काढण्यासाठी खणलेली सर्वांत खोल खाण फक्त ३·३ किलोमीटर खोल आहे. म्हणजे साडेसात किलोमीटरच्या आत पृथ्वीच्या पोटात कोणती रहस्ये दडलेली आहेत, तेथे कोणत्या घडामोडी घडताहेत याचे आपणाला अजून ज्ञान नाही. वेगवेगळे प्रयोग करून, पृथ्वीवर बसून आपण काही अनुमाने काढलेली आहेत. पण निरनिराळ्या शास्त्रज्ञांनी काढलेल्या अनुमानात खूप फरक आहे. आणि अनुमान म्हणजे काही ज्ञान नव्हे. आपण पृथ्वीच्या अंतरंगाबाबत खूप अज्ञानी आहोत एवढेच ज्ञान आपणाला या अनुमानापासून होते आहे !

घनता म्हणजे वस्तुमान भागिले आकारमान. आपल्या पृथ्वीची सरासरी घनता आहे ५.५१७ म्हणजे साडेपाच म्हणाना. पृथ्वीचा फार मोठा भाग अडवून बसलेल्या पाण्याची घनता आहे फक्त एक. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील दगडांची घनता सरासरी तीन आहे. याचाच अर्थ असा की पृथ्वीच्या पोटात खोलवर आत असलेल्या पदार्थाची घनता साडेपाचहून अधिक असणार किंवा तो जड असणार. पृथ्वीच्या पोटात २८०० किलो मीटर आतवर घनता एकदम पाच पासून दहा पर्यंत वाढते. त्यानंतर अंतरंगात आतवर ती घनता तेरा पर्यंत वाढत जाते. ही सर्व अनुमाने आहेत आणि यावर आपण काही तर्क केले आहेत. काही जणांच्या मते आपणाला पृथ्वीच्या आत जे दगड, धातू वगैरे मिळतात ते चाळीस मैलापर्यंत आतवर मिळत राहतील. त्यानंतर अतिशय वजनदार व एक जिनसी पदार्थाचा प्रदेश सुरू होईल. त्यानंतर एखाद्या अती जड धातूचा वा त्याच्या संयुगांचा प्रदेश असेल. सर्वांत आत मध्यावर पाऱ्यासारख्या पण खूप जड अशा द्रव पदार्थाचा साठा असेल.

काही शास्त्रज्ञांच्या मते पृथ्वीचे अंतरंग स्थूलमानाने पुढील आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे असेल. आपण ज्याला आकृतीत आतले कवच म्हटलेले आहे तो भाग पृथ्वीच्या पोटात १८०० मैलांवर येतो. त्या भागात कोणता पदार्थ असावा या बाबतचे एक नवे संशोधन नुकतेच पुढे आले आहे. ते संशोधन आहे अमेरिकेतील वॉशिंग्टन येथील डॉ. पीटर बेल यांचे. या वर्षाच्या सुरुवातीला डॉ. बेल यांनी आपले संशोधन जाहीर केले. या आतल्या कवचात मॅग्नेशिअम, सिलिकॉन आणि प्राणवायूचे एखादे संयुग असावे असा आत्तापर्यंतचा तर्क होता. पण ते संयुग कसे दिसत असेल याची आपणाला कल्पना नव्हती. डॉ. बेल यांनी प्रयोग-

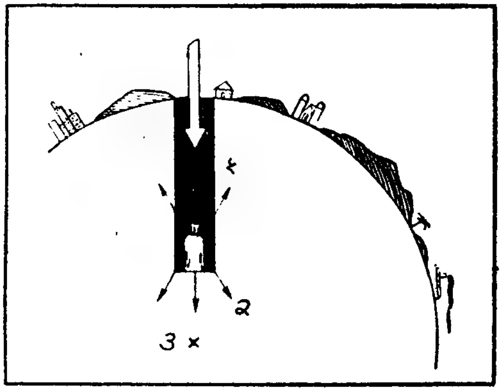


शाळेत एका कुपीत या तीन गोष्टी घेतल्या. पृथ्वीच्या आत आतले कवच असलेल्या ठिकाणी जे तपमान व जे प्रचंड वजन असेल ते प्रयोगशाळेत निर्माण करण्यात त्यांनी यश मिळविले. आपली कुपी या तपमानाला व या भाराखाली ठेवल्यावर त्यांना एक नवा पदार्थ मिळाला. प्राणवायू, मॅग्नेशिअम आणि सिलीकॉन याचे आपणाला माहीत नसलेले एक नवे संयुग ! पण नवे संशोधनही तस अनुमानच आहे आणि फार वरवरचे आहे. पृथ्वीच्या पोटात कोणती खळबळ माजून राहिली आहे. त्याचा आपणाला काही पत्ता नाही.

पृथ्वीच्या पोटात काय आहे हे क्षणभर बाजूला ठेऊ. पण एखादा माणूस पृथ्वीच्या पोटात आतवर गेला तर काय होईल किंवा पृथ्वीला आपण आरपार भोक पाडले तर काय होईल याच्याही शास्त्रीय कल्पना शास्त्रज्ञांनी करून ठेवलेल्या आहेत. पृथ्वीवर गुरूत्वाकर्षण असते. आपण पृथ्वीपासून दूर दूर जाऊ लागतो तसे गुरुत्वाकर्षण कमी कमी होऊ लागते किंवा आपले वजन कमी होऊ लागते.

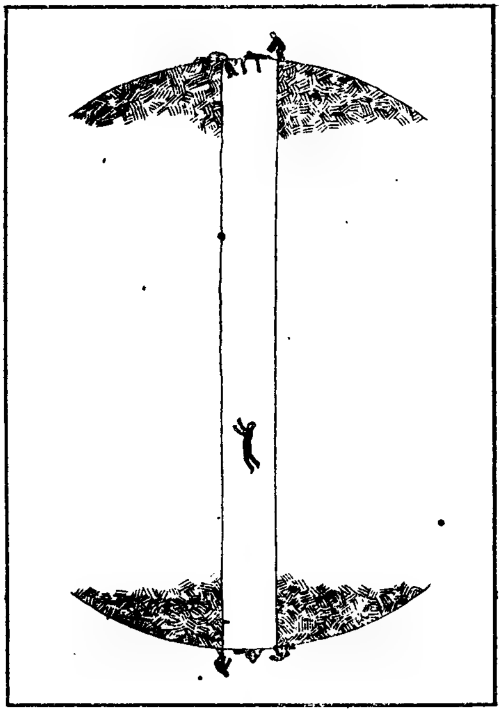
आपण जितके दूर जातो त्याच्या वर्गाच्या प्रमाणात आपले वजन कमी होते. समजा एक किलोग्रॅम वजनाचा गोळा आपण घेतला आहे. पृथ्वीची त्रिज्या ६४०० किलोमीटर आहे. म्हणजे पृथ्वीच्या मध्यापासून ६४०० किलोमीटर अंतरावर या पदार्थाचे वजन एक किलो आहे. आपण पृथ्वीपासून वर आकाशात ६४०० किलोमीटर वर गेलो तर मध्यापासूनचे अंतर दुपटीने वाढले आहे. म्हणजे वजन दोनचा वर्ग (२^२) म्हणजे चार पटीने कमी झाले पाहिजे. म्हणजे पृथ्वीपासून वर ६४०० किलोमीटर वर तरकाटयावर एक किलो गोळ्याचे वजन भरेल २५० ग्रॅम ! आपण तीन पटीने म्हणजे १२८०० किलोमीटर उंचीवर गेलो तर वजन तीनचा वर्ग म्हणजे नऊ पटीने कमी होईल किंवा त्या गोळ्याचे वजन होईल १११ ग्रॅम.

हे गणित तुम्हाला कठीण वाटत असेल तर विसरून जा. पण पृथ्वीपासून वर अवकाशात जातो तसे आपले वजन कमी होते. म्हणजे पृथ्वीच्या मध्यापासून आपण दूर गेलो की आपले वजन कमी होते. यावरून आपणाला वाटते की पृथ्वीच्या मध्यावर आजवर आपण गेलो तर आपले वजन वाढत असणार. कारण आपले मध्यापासूनचे अंतर कमी होत आहे. पण तसे होत नाही. पृथ्वीच्या आतवर आपण जसे जावयास लागू तसे आपले वजन न वाढता उलट कमी व्हावयास लागेल. हे असे का होईल हे तुम्हाला जवळच्या आकृतीवरून समजून येईल. गुरूत्वाकर्षण विरुद्ध बाजूंनी एकाच वेळी तुमच्यावर काम करत असल्याने त्याची शक्ती कमी होईल. गुरूत्वाकर्षण कमी म्हणजे वजन कमी. पृथ्वीच्या मध्यावर तर अंतराळ प्रवाशाप्रमाणे आपली वजनरहित अवस्था होईल.



१. वरून गुरुत्वाकर्षण २. खालून गुरुत्वाकर्षण ३. पृथ्वीचा मध्य

दुसरी एक मजेशीर कल्पना समजावून घ्या. पृथ्वीला जर आरपार भोक पाडले तर काय



होईल ? रशियन शास्त्रज्ञ पर्लमन यांनी याचे उत्तर दिलंय. त्यांच्या मते या खड्डयात उडी

मारल्यावर तुमचा वेग वाढत जाईल. पृथ्वीच्या मध्यावर पोचाल, त्यावेळी तो सेकंदाला आठ किलोमीटर इतका वाढलेला असेल. पण नंतर तो कमी कमी होत दुसऱ्या बाजूला जाल त्यावेळी तो अगदी कमी झाला असेल. आणि पृथ्वीच्या या भोकातून आरपार असे जावयास तुम्हाला एकूण वेळ लागेल फक्त ८४ मिनिटे आणि २४ सेकंद !

असू देत. पुराणातील वांगी पुराणात. तसे हे सारे विसरून जा ! कारण खरी गोष्ट अशी आहे की पृथ्वीच्या आत साडेसात किलोमीटरवर अजून माणूस गेलेला नाही. त्याच्या खाली काय आहे याचाच आपणाला पत्ता नाही. विज्ञानाच्या भल्या मोठ्या गप्पा मारणाऱ्या माणसाचे स्वतःच्या पृथ्वी बाबतचे ज्ञान असे मामुली आहे. दिव्याखाली अंधार असा हा प्रकार आहे ! शक्यता आहे. आणखी २०--२५ वर्षांनी वराहमित्राच्या वंशजांनीच हे काम करावे, अशी पृथ्वीमातेची इच्छा असेल !

कुंभकर्णाचे वंशज

कुंभकर्ण म्हणे वर्षातून सहा महिने झोपावयाचा, सहा महिने जागा राहावयाचा, तुम्हाला आजकाल यात काही वाटत नसणार. पाच वर्षे झोपा काढून निवडणुकांच्या दिवसात अहोरात्र जागे राहून आरडा ओरडा करणारे राजकारणी लोक तुम्ही ओळखता. त्यांचे राहू देत; खुद्द तुम्हीसुद्धा वर्षभर टिवल्या बावल्या करत झोपून राहता आणि परीक्षेच्या दिवसात ‘रात्रंदिन आम्हा युद्धाचा प्रसंग’ अशा आवेशात अभ्यास करावयाचे नाटक करता ! हे सारे काही खरे ठीक नाही.

असो. मी तुम्हाला आज एक वेगळीच गोष्ट सांगणार आहे. जगभर आपला विश्वास बसणार नाही असे प्रयोग सुरू असतात. आपला विश्वास बसणार नाही अशा विषयावर संशोधन सुरू असते. आपण इकडे झोपून राहतो आणि शास्त्रज्ञ तिकडे झोपेवर संशोधन करीत असतात ! हे सारे प्रयोग प्राथमिक स्वरूपात आहेत. यावरून नक्की काही अनुमान निघत नाही. पण तरीही आपण त्यांचा परिचय करून घेतला पाहिजे. कारण हे जगावेगळे प्रयोग आपल्या शरीराशी खूप जवळचे आहेत. या प्रयोगांपासून आप-

णाला काही फायदा होतो का, हे पण आपण फारसा त्रास न घेता गंमत म्हणून पाहू शकतो.

खरी गोष्ट अशी आहे की मानवी मन म्हणजे काय हेच विज्ञानाला अजून नीटपणे समजलेले नाही. ज्या काळाच्या पाटीवर हा सारा खेळ होतो, तो काळ म्हणजे काय हे पण आपणाला अजून नीटपणे कळलेले नाही. मानवी मन, मानवी शरीर, आपल्या समोरून वाहत जाणारा काळ यांचा परस्पर संबंध आपल्या अजून लक्षात यावयाचा आहे. खरे पाहता, असा काही विचार करू लागलो की मुळी आपले डोकेच गरगरू लागते. ब्रह्म, माया वगैरे शब्दांचा आपणाला निवारा घ्यावासा वाटतो. पण गडचांनो, हे काही खरे नाही. ही काही प्रश्न सोडवायची वाट नव्हे; ही पळवाट आहे ! ससा आणि कासव या गोष्टीतल्या कासवाप्रमाणे धीमेपणाने चिकाटीने प्रयत्न करत शास्त्रज्ञ या विषयातील नवे ज्ञान थोडे थोडे मिळवतात. आपण ते लगेच समजावून घ्यावयाचे. मोठे झाल्यावर स्वतःच त्या ज्ञानात भर टाकावयाची.

आपण सुरुवात तुमच्या आवडत्या झोपेपासून करू. आपण झोपतो कधी ते फार प्रयत्न करूनही आपणाला कधी समजत नाही. कारण आपण एखादी गोष्ट समजावून घेतो आपल्या मेंदूने, आणि तो मेंदूच जर झोपतो, तर आपणाला, म्हणजे मेंदूला आपण झोपलो कधी हे कसे कळणार ? हे असे विचित्र त्रांगडे आहे. पण आपला मेंदू तरी का झोपतो ? तो दमतो म्हणून झोपतो का ? झोपतो म्हणजे नक्की काय करतो ? आपणाला स्वप्न पडते म्हणजे नक्की काय होते ? झोपेतसुद्धा मेंदूला काही कळत असते का? नाही तर आपण मोठे होऊनही आईच्या कुशीत झोपल्यावरच त्याला छान झोप का येते ? एक ना अनेक खूप प्रश्न आहेत. तूर्तास आपण डॉ. क्लीटमन यांनी २०–२५ वर्षे फक्त झोपेवर संशोधन करून जे काही ठरवले ते समजावून घेऊ. या शास्त्रज्ञाने पंचवीस हजार माणसांच्या झोपेचा अभ्यास केला. त्यांच्या मते झोपेच्या पद्धतीनुसार, म्हणजे माणूस कोणत्या वेळी अधिक चांगली झोप घेतो, यावरून माणसाची तीन धर्मात विभागणी करता येईल. सूर्यवंशी माणसाला रात्री दोन ते सकाळी दहा वाजेपर्यंत झोपायला आवडते. चंद्रवंशी माणसाला सध्या रूढ असलेल्या रात्री अकरा ते पहाटे सात या वेळात झोपावयास लागते. तर शुक्रवंशी माणूस रात्री आठ ते पहाटे चारपर्यंत झोपणे पसंत करील. या झोपेच्या नैसर्गिक वेळेप्रमाणे माणसाने झोप घेतली तर माणूस अधिक काम करतो. आणखी एक मजेची गोष्ट आहे. या झोपेच्या वेळेप्रमाणे माणूस दिवसातील कोणत्या तरी एका वेळी अधिक चांगला अभ्यास करेल. त्या वेळात काम केले तर कवी चांगली कविता करील आणि शास्त्रज्ञ चांगले संशोधन करील. अनेक शास्त्रज्ञांनी आपणाला या वेळेचा पडताळा आला आहे म्हणून सांगितलंय. पंचवीस वर्षे वीस हजार माणसांचा अभ्यास करून हे संशोधन केलंय. पण हे प्राथमिक स्वरूपाचे आहे. विज्ञानाची प्रगती अशीच होत असते. फार गंभीरपणे हे संशोधन घेऊ नका. मात्र किमान गंमत म्हणून एक करा. सकाळ, दुपार, पहाट, संध्याकाळ, रात्र या कोणत्या वेळी तुमचा अभ्यास अधिक चांगला होतो ते बघा. आणि त्या वेळी मन लावून अभ्यास करावयास लागा. तुमच्यापैकी काही जणांना तरी खूप फायदा होईल.

झोप आणि स्वप्न यावरून एक मजेशीर गोष्ट आठवली. पहाटे आपण उठतो ना, त्यावेळी आपण झोप आणि जाग यांच्या सीमा रेषेवर उभे असतो. त्यावेळी अनेकांचा मेंदू खूप तल्लख असतो. मेंदू असा तल्लख असताना, एखादे कोष्टक पाठ केले, एखाद्या अवघड गोष्टीची मनात उजळणी केली तर काही जणांना खूप फायदा होतो. या झोपेतून उठण्याच्या वेळी काही कवी चांगली कविता करून जातात. शास्त्रज्ञांना नवे संशोधन सुचते. नोबेल पारितोषिकाचे विजेते डॉ. लुई यांनी स्वत:ची एक मजेशीर गोष्ट सांगितली आहे. पहाटेची वेळ आपल्याला विचार करावयास, अभ्यास करावयास फार चांगली आहे हे त्यांच्या लहानपणीच लक्षात आले होते. पण एकदा एक मजेशीर गोष्ट घडली. सकाळी उठताना, झोप आणि स्वप्न यांच्या सीमारेषेवर असताना डॉ. लुईंना एक स्वप्न पडले. ते स्वत:च्या प्रयोग शाळेत एक प्रयोग करत होतें. जागें झाले त्यावेळी त्यांना तें स्वप्न स्पष्ट आठवत होतें. खरें पाहता स्वप्न मधेच संपले आणि प्रयोग निम्मा राहिला म्हणून, त्यांना तसे वाईटच वाटत होते! दुपारी प्रयोग शाळेत गेल्यावर तो प्रयोग करावयाचा असे त्यांनी ठरवले. ते दुपारी प्रयोग शाळेत गेले आणि एक नवल घडले. स्वप्नातला तो प्रयोग त्यांना अजिबात आठवत नव्हता. त्यांना फार वाईट वाटले. दुसऱ्या दिवशी पहाटे लुईंना पुन्हा तेच स्वप्न पडले. लुई ताडकन उठले, प्रयोगशाळेत गेले आणि तो प्रयोग त्यांनी केला. बेडकाच्या तंगडीमधून, मधले स्नायू कापले असतानाही विद्युत प्रवाह कसा जातो यासंबंधीचा तो प्रयोग होता. त्या एका प्रयोगासाठी डॉ. लुईंना विज्ञानातील नोबेल पारितोषिक मिळून गेले! डॉ. लुई म्हणतात, माझ्या मेंदूला काम करावयाचे होते. पण मी 'आळशावर गंगा यावी' तसा कंटाळा करत होतो. माझा मेंदू माझ्या शरीराला पुन्हा पुन्हा डिवचत होता! माणसाचे सुप्त मन ही म्हणून आपणाला न कळलेली एक गंमतीदार गोष्ट आहे.

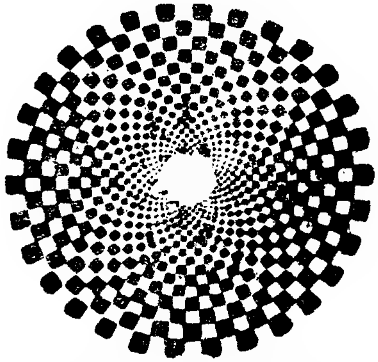
झोप, स्वप्न, काळ व वेळ आणखी थोडे समजावून घेण्यासाठी फ्रान्समधील काही तरुणांनी काही धाडसी आणि अक्षरश: 'जगा वेगळे' प्रयोग केले. माणसाला भोवताली दिवस रात्र हवी असते. सूर्य चंद्र हवे असतात. माणसे हवी असतात. एखादा मुलगा इतरांच्यात मिसळेनासा झाला तर चिडका आणि कुढा बनतो हे तर तुम्हाला पण माहीत आहे. पण मी तुम्हाला सांगत होतो जॅकी चाबर्ट, फिलीप एन् ग्लेंडर, पेरी मेरेल या फ्रान्समधल्या झपाटलेल्या धाडसी तरुण शास्त्रज्ञांच्याबद्दल. या तरुणांनी प्राचीन योग्यांप्रमाणे चक्क स्वत:ला आल्प्स पर्वताच्या खोल गुहेत कोंडून घेतले. भोवतालच्या काळाचा संबंध तुटल्यावर नाडीचे ठोकें, हृदयाची स्पंदनें यात काय बदल होतो? प्रकाशाचा संबंध तुटल्यावर डोळ्याची बाहुली कोणती करामत करते? माणसाच्या झोपेचा उपजत धर्म बदलतो का? मानवी शरीराचे तपमान, त्याचा रक्तदाब, त्याच्या मेंदूतील विद्युतलहरी, मानवी शरीरातील शेकडो आवर्तनें यात कोणते बदल होतात?— या साऱ्या गोष्टींबाबतचा प्राथमिक अभ्यास या तिशीतल्या तरुणांनी पुरा केला. प्रयोग शाळेंतील उंदीर मांजराप्रमाणें स्वत:ची शरीरे वापरून पुरा केला.

चॅबर्ट आणि एनग्लेंडर हे दोघे तिशीतले तरुण एकशे पंचेचाळीस दिवसासाठी म्हणून आल्प्स पर्वतातल्या एका गुहेत घुसले. आजचे

अंतराळवीर घालतात तसले नायलॉनचें कपडें त्यांनी चढविले होते. बरोबरच्या टेलिफोनवरून ते बाहेरच्या लोकांशी संभाषण करू शकत होते. त्यांच्या गुहेत दिवे पण होते, पण त्या तरुणांच्या जवळ घड्याळ नव्हते. त्यांच्या जवळ रेडिओ नव्हता, म्हणजे दूरदर्शन नव्हते हे आलेच. वेळ, दिवस, रात्र या गोष्टी त्यांच्या पुरत्या संपुष्टात आल्या होत्या दोन–तीन दिवसातच या लोकांचे तपमान सरासरीच्या खाली गेले त्यांच्या मेंदूतील विद्युत लहरींची आवर्तने बदलू लागली. आणखी एक महत्त्वाची गोष्ट घडली. ते दोघे सरळ छत्तीस तास जागे राहू लागले. त्यानंतर ते दिवे बंद करून आठ तास झोपत असत. थोडक्यात त्यांचा दिवस अठ्ठेचाळीस तासांचा बनला होता. पण त्या दोघांना याची अजिबात कल्पना नव्हती. ज्यावेळी एकशे पंचेचाळीस दिवसानंतर त्यांना गुहेबाहेर येण्याचा आदेश देण्यात आला त्यावेळी ते दोघे रागावलेच. सत्तर दिवसात अर्ध्यावरच आपला प्रयोग बंद केलाय, असे त्यांना वाटले.

काळाबाहेर राहिल्यामुळे या दोघांचे सत्तर दिवस चुकले होते की त्यांचे आयुष्य सत्तर दिवसांनी वाढले होते ? खोल बंदिस्त गुहेत राहणाऱ्या प्राचीन भारतीय ऋषिमुनींचे आयुष्य खरोखरच वाढले असेल का ? लांबच्या अंतराळ प्रवासात मानवी शरीरावर काय परिणाम होतील ? या शास्त्रज्ञांना अनेक प्रश्न पडले. त्यानंतर त्यांचा मित्र डॉ. मेरेट सहा महिन्यांसाठी म्हणून अडीचशे फूट खोलीच्या एका तळघरात उतरला. वेळ मोजावयास आपली गफलत होऊ नये म्हणून मेरेटने पृथ्वीवर खूप मेहनत केली होती. डोळे मिटून तो अनेक तास जागा बसला होता. मनातल्या मनात एकशेवीस सेकंद, म्हणजे दोन मिनिटे तो अचूक मोजत असे. सेकंदाचाही फरक न करता मोजत असे ! पण मेरेट गुहेत उतरला मात्र आणि एका दिवसात तो साफ बदलून गेला. पृथ्वीवरच्या नियंत्रणगृहाला तो एकशे-वीस सेकंद मोजले म्हणून सांगायला दोनशे सेकंद घेऊ लागला. त्यानंतर तर मेरेट झपाट्याने बदलत गेला. पृथ्वीवरून त्याला निरनिराळ्या रंगाच्या पाट्या दाखविण्यात येत. मेरेट ते रंग ओळखण्यात हमखास चुकू लागला. हिरवा आणि निळा यातील फरक त्याला समजेनासा झाला. गुलाबी रंगाला तो पिवळा म्हणू लागला आणि पिवळ्याला त्याने पांढरा ठरविला. मानवी डोळ्यांची ही 'कुवत' पाहून शास्त्रज्ञ हबकून गेले. एखाद्या दूरच्या ग्रहावर जाणाऱ्या अंतराळवीराने वेग-ळ्याच रंगाचे बटण दाबले तर काय होईल हा त्यांना प्रश्न पडला. एक दिवस मेरेटचे डोके अचानक दुखू लागले. कोणतेच औषध ती डोकेदुखी थांबवत नव्हती नंतर नियंत्रण केंद्राला पत्ता लागला. गुहेतील चाळीस वॅट दिव्याचा प्रचंड प्रकाश त्याच्या डोळ्याला सहन होत नव्हता. तो प्रकाश जेव्हा पाच वॅटचा केला, त्यावेळी त्याची डोकेदुखी थांबली अठ्ठेचाळीस तासांच्या दिवसात मेरेट फक्त तिनदाच जेवण घेत होता. म्हणजे पृथ्वीवरच्या दोन दिवसात त्याचे एक जेवण चुकत होते. सहा महिन्यांनी, म्हणजे मेरेटच्या मते फक्त तीन महिन्यांनी त्याला गुहेबाहेर बोलावले. त्यानंतर तो काही काळ पृथ्वीवरही रंगाची गफलत करीत होता आणि काळोखातही गाडी अचूक चालवत होता. त्याच्या डोळ्यांना पुन्हा मानवी डोळे बनवावयास शास्त्रज्ञांना खूप मेहनत घ्यावी लागली !

वेळ, काळ, स्वप्न, झोप या सर्वांवरचे हे असे 'जगावेगळे' प्राथमिक संशोधन आहे. हे संशोधन आपण फार गंभीरपणे घ्यावयाचे नसते पण ते आपण अजिबात समजावून न घेणे पण बरोबर नाही. अशा खूप धमाल गोष्टी यापुढें आपण नियमितपणें सविस्तर पाहणार आहोत. नाहीतर शास्त्रज्ञ मारे तिकडे खूप कष्ट घेऊन झोपेवर संशोधन करताहेत. आणि आपण मात्र इकडें नुसतें कुंभकर्णासारखे झोपून तिकडे दुर्लक्ष करायचे हे काही खरे नाही !



□

लक्ष्मण रेषेच्या पलीकडे

□

आई एक गोष्ट सांगते. बाबा नेमकी त्याच्या उलट दुसरी गोष्ट सांगतात. हे मोठे लोक असे नेहमी एकमेकांच्या विरुद्ध का सांगतात ? मग आम्ही लहान मुलांनी ऐकायचे तरी कुणाचे ? करायचे तरी काय ? लहान असताना हा प्रश्न मला नेहमी पडत असे. त्यामुळे त्यावेळी मी अधीमधी मोठ्या माणसांच्यावर रागवायचो पण. कधी कधी रडायचो सुद्धा!

आजकाल मोठी माणसे असे काही करत नाहीत, हे एक फार बरे आहे असे मला वाटते. पण माझी मुलगी ज्वाला तुमच्याच वयाची आहे. ती म्हणते, ' बाबड्या, आजकाल हा मोठ्या माणसांनी लहान मुलांना उलटे सुलटे सांगावयाचा गडबडगुंडा फार मोठ्या प्रमाणावर सुरू आहे. मला विचार, माझ्या वर्गातील कोणत्याही मुलाला विचार. मी तुला असल्या अनेक गोष्टी सांगेन. मात्र आजकाल या असल्या गोष्टीमुळे आम्ही मुले रडत नाही ही गोष्ट वेगळी! '

मोठी माणसे हे जे काही उलट सुलट सांगावयाचे काम करतात ना, तेच काम तुमचे आवडते हिरो बनलेले मोठेमोठे शास्त्रज्ञ करत असतात. अगदी एकमेकांच्या विरुद्ध सांगतात. आपण प्रथम गोंधळून जातो. नंतर समजते, खरी गोष्ट थोडी वेगळीच आहे. आपले डोळे आपणाला फसवतात. आपले कान आपणाला फसवतात. आरसा आपणाला फसवतो. आपण नीटपणे विचार करत नसलो तर आपला मेंदू पण आपणाला फसवतो. नंतर शांतपणे खूप वेळ विचार केला की समजते हे जे शास्त्रज्ञ वा मोठी माणसे सांगताहेत त्यात विसंगती नाही. ते एकमेकांच्या विरुद्ध नाही. हे सारे आपण असे शांतपणे विचार करून समजावून घेतले की आपणाला नकळत आपण मोठे होतो!

या जगात प्रत्येक गोष्टीला एक मर्यादा असते. या मर्यादेला आपण लक्ष्मण रेषा म्हणतो. ती मर्यादा ओलांडता येत नाही. ती ओलांडली तर अनर्थ होतो. जसे लहान मुलांनी आई वडिलांचे ऐकावयाचे असते, सीतेने लक्ष्मण रेषा ओलांडावयाची नसते तसे. अशा या लक्ष्मण रेषा विज्ञानातही आहेत.

तुम्हाला आता माहीत आहे की सूर्याच्या मध्यावरील तपमान दीडशे कोटी अंश सेंटिग्रेड आहे. सूर्यापेक्षा अधिक ' तापट ' किंवा तपमान असलेले तारे पण आहेत. अधिक तपमान असे कितीही जास्त असू शकते. पण आपण जर उणे तपमान किंवा शून्याखालील तपमान पाहावयास गेलो तरी त्याला एक लक्ष्मण रेषा असते. त्याला एक मर्यादा असते. बर्फाचे तपमान

शून्य अंश असेल. बर्फ व मीठ यांच्या मिश्रणाचे तपमान शून्याखाली चार वा उणे चार असू शकेल. पण हे असे तपमान कमी करत गेलो तरी आपण शून्याखाली दोनशे त्र्याहत्तर (-२७३) अंश सेंटिग्रेड याच्याहून कमी तपमान तयार करू शकत नाही. प्रथम आपला या गोष्टीवर विश्वासच बसत नाही. अधिक तपमान कितीही जास्त उणे तपमान मात्र कमीत कमी–२७३ अंश सेंटिग्रेड. या आपल्या विश्वात कोठेही हिंडा. उणे तपमान कमीत कमी इतकेच. त्यामुळे आपण –२७३ अंश सेंटिग्रेड या तपमानाला शाश्वत शून्य (Absolute zero) किंवा खरे शून्य असे म्हणतो. तुमच्यापैकी अनेकांना ही गोष्ट खरे पाहता यापूर्वीच माहीत असणार. आपण या तपमानाहून कमी तपमान का करू शकत नाही हे पण माहीत असणार. कारण या तपमानाला कोणतीही गोष्ट लहान लहान होत नाहीशी होईल किंवा शून्यात मिळेल. हे शाश्वत शून्य तुम्हाला माहीत आहे, मला पण माहीत आहे. पण परवा मी एक मजेशीर शास्त्रीय लेख वाचला. शाश्वत शून्याच्या खाली म्हणजे –२७३ अंश सेंटिग्रेड पेक्षा कमी तपमान शक्य आहे आणि या तपमानाला ती गोष्ट गार नसेल तर तुमचा विश्वास बसणार नाही एवढी म्हणजे सूर्याच्या मध्यावर जे तपमान असते त्यापेक्षा अनेक पटीने अधिक गरम असेल म्हणून सांगितलंय. खरे सांगतो, मला काही तो लेख अजून नीटपणे समजलेला नाही. पण रशिया, जर्मनी, जपानमधील लहान मुलांनी आपणाला तो समजलाय म्हणून मला सांगितले आहे. काही हरकत नाही. ससा आणि कासव. आणखी काही दिवसांनी हे गौडबंगाल काय आहे हे आपण समजावून घेऊ.

पण आपणाला लगेच समजली पाहिजे अशी एक गोष्ट आहे. माणूस चंद्रावर उतरलाय हे तर तुम्हाला माहीत आहे. आणि माणूस ज्या क्षणी चंद्रावर उतरलाय त्याच क्षणी माणसाने आपली सूर्यमाला जिंकलेली आहे. चंद्रप्रवासाला काही दशकांनी वा शतकांनी गुणले की बाकीचे ग्रह आपल्या हातात येतात. थोडा जास्ती वेळ प्रवास. थोडा जास्ती खर्च. थोडे जास्ती कष्ट. ते काय आपण केव्हाही करू, पण खरा प्रश्न आहे आपली सूर्यमाला भेदण्याचा. सूर्यमालेच्या पलीकडील ताऱ्यांवर आणि ग्रहांवर जाऊन पोचण्याचा. हे काम वरवर पाहता अशक्य वाटते. कारण सूर्यमालेच्या पलीकडील तारे आपल्यापासून महाप्रचंड अंतरावर आहेत. हे अंतर मोजण्यासाठी आपण मुळी 'प्रकाशवर्ष' हा नवा शब्द वापरतो. प्रकाशकिरण सेकंदाला जवळजवळ तीन लाख किलोमीटर्स या वेगाने प्रवास करतात. या गतीने प्रवास करणारे प्रकाश किरण एका वर्षात जेवढा प्रवास करतात, त्या अतिप्रचंड अंतराला आपण प्रकाशवर्ष म्हणतो आणि सूर्यमालेबाहेरचे ग्रह आपणापासून शेकडो प्रकाशवर्षे अंतरावर आहेत. त्यातून आपल्या प्रवासाच्या वेगाला एक लक्ष्मणरेषा आहे. प्रकाशाच्या वेगापेक्षा अधिक वेगाने प्रवास करणे कोणालाही शक्य नाही, असे आईनस्टाइनने म्हटलेले आहे. वेगाची ही लक्ष्मणरेषा आपण ओलांडू शकणार नाही. म्हणजे जिवंतपणी एखादा माणूस सूर्यमालेबाहेरच्या ग्रहावर जाण्याची शक्यता नाहीशी होते. तसेच हजार प्रकाशवर्षे अंतरावर असलेल्या एखाद्या ग्रहावर नुसता संदेश पाठवायचा म्हटले, तर किमान हजार वर्षे लागणार– आज काही शास्त्रज्ञांना या दोन्ही मर्यादा मान्य नाहीत. काही म्हणतात, माणूस जिवंतपणे शेकडो प्रकाशवर्षावरील

ग्रहावर पोचेल. दुसरे काही म्हणतात, हजारो प्रकाशवर्षे अंतरावर पाच दहा मिनिटात संदेश पाठवून परत आणू.

यापैकी पहिली गोष्ट आपण समजावून घेऊ. आजच्या आपल्या अंतराळयानांचा वेग, प्रकाशाच्या वेगापेक्षा खूप कमी आहे. एक दोन प्रकाश सेकंद अंतरावर असलेल्या चंद्रावर जावयास, आपल्या अंतराळ यानाला मुळी तीन दिवस लागतात. पण आपण प्रकाशाच्या जवळपास वेग अंतराळ यानाला दिला, त्यात माणूस बसू शकला, तर काय होईल ?

कोणताही वेग सापेक्ष असतो. तो पाहणाऱ्याच्या गतीवर अवलंबून असतो. गाडीत बसल्यावर झाडे मागे पळताहेत असे आपणाला वाटते. पण प्रकाशाचा वेग सापेक्ष नसतो. तो पहाणाऱ्याच्या गतीवर अवलंबून नसतो. हे कठीण वाटले तर विसरून जा. आईनस्टाइनने आणखी एक गंमत सांगितली आहे. आपण मोजण्यासाठी जी फूटपट्टी वापरतो तिची लांबी कायम आहे असे आपण मानतो. माझ्या टेबलावरील फूटपट्टी काल मोठी झाली होती, आणि उद्या ती लहान होणार आहे असे काही आपण म्हणत नाही. तसेच एखादे चांगले घड्याळ कारण नसताना आपला वेगपण बदलत नाही. मात्र आईनस्टाईनच्या मते या दोन्ही गोष्टींना एक मर्यादा आहे. एखादी वस्तू फार प्रचंड गतीने प्रवास करू लागली तर तिची लांबी कमी होऊ लागते. घड्याळाचा वेगही मंदावू लागतो. एखादी तीन फूट लांबीची पट्टी, जर सेकंदाला १,६७,००० मैल या गतीने प्रवास करू लागली, तर तिची लांबी फक्त दीड फूट बनेल आणि या गतीने जाणारे घड्याळ चार दिवसात एक फेरी पुरी करेल. ज्यावेळी पट्टीचा वेग प्रकाशाएवढा होईल, त्यावेळी तर ती पट्टीच नाहीशी होईल. कोणतीही वस्तू प्रकाशाचा वेग का घेणार नाही यामागचे तसे हे एक साधे कारण आहे.

आज आपणाला मानवी शरीर हे एक घड्याळ आहे व शरीरातील अनेक पेशी एका तालावर काम करतात, हे माहीत आहे. म्हणजे फार प्रचंड वेगाने एखादा माणूस प्रवास करू लागला, तर त्याचे वय अगदी हळू वाढेल; म्हणजे प्रकाशाच्याहून थोड्या कमी वेगाने माणूस प्रवास करत असेल व वीस प्रकाशवर्षे अंतरावरील ग्रहावर जावयास तो निघाला असेल तर तो पन्नास वर्षांत परत येईल. तो ज्यावेळी परत येईल त्यावेळी त्याची तेवीस वर्षाची बायको त्र्याहत्तर वर्षांची झालेली असणार. त्याचा तीन वर्षांचा मुलगा त्रेपन्न वर्षांचा झालेला असणार. पण त्यावेळी त्या अंतराळवीराचे वय फक्त तीन वर्षांनी वाढून अठ्ठावीस वर्षांचे झालेले असेल.

पण प्रकाशाचा वेग आपल्या अंतराळ यानाला देणे फार पुढची गोष्ट आहे. त्यावर शास्त्रज्ञ एक वेगळा उपाय शोधताहेत. समाधी ही एक शास्त्रीय गोष्ट आहे. समाधी लावल्यावर योग्याच्या शरीरातील साऱ्या क्रिया मंदावतात. या अशा अवस्थेत माणूस अन्न पाणी याशिवाय राहतो. कदाचित त्याचे आयुष्यही वाढत असेल. उत्तर ध्रुवावरील पांढरी अस्वले अतीप्रचंड थंडीच्या दिवसात अशी समाधी लावतात. ती एका बर्फाच्या गुहेत जाऊन चार पाच महिने अन्न-पाणी याशिवाय राहतात. बाहेरच्या प्रचंड थंडीचा पण त्यांना त्रास होत नाही. अस्वलाच्या या योगाला हायबरनेशन (Hibernation) असे म्हणतात. या वर्षाच्या सुरवातीला डॉ. पीटर

ऑल्टगेन यांनी स्वत:चा एक नवा शोध जाहीर केला. या अशा समाधी लागलेल्या अस्वलाच्या शरीरातून त्यांनी एक रासायनिक पदार्थ बाहेर काढला. तो पदार्थ एका गोरीलाच्या अंगात टोचल्यावर त्या गोरीलाची समाधी लागली. अशी समाधी लावून अंतराळवीराला शेकडो प्रकाशवर्ष अंतरावरील ग्रहावर पाठवता येईल का याचा पण आज अभ्यास सुरू आहे.

या फार दूरच्या गोष्टी आहेत. आपण पुन्हा एकदा प्रकाशाच्या वेगाजवळ परत येऊ. प्रकाशाचा वेग ही लक्ष्मण रेषा आहे. ती कोणी ओलांडू शकणार नाही. मग हजारो प्रकाशवर्ष अंतरावरील ग्रहांवर काही शास्त्रज्ञ पाच मिनिटात संदेश कसा काय पाठवणार आहेत?

हे शास्त्रज्ञ म्हणतात, हे शक्य आहे. आईनस्टाइनेच मुळी असे सांगितले आहे.

त्यांच्या मते आईनस्टाइनने आपणाला असे सांगितले आहे, की प्रकाशाचा वेग सेकंदाला तीन लाख किलोमीटर्स आहे. कोणीही तो ओलांडू शकणार नाही. अगदी बरोबर. म्हणजे असे की एखाद्या वस्तूचा वेग आपण शून्यापासून वाढवत गेलो तर तो आपणाला सेकंदाला तीन लाख किलोमीटर्सपेक्षा अधिक वाढवता येणार नाही. मात्र याचा अर्थ असाही होतो की एखाद्या वस्तूचा वेग प्रथमच खूप खूप मोठा म्हणजे अगदी अनंताएवढा असेल. तो आपण कमी कमी करत आलो तरी आपण तो सेकंदाला तीन लाख किलोमीटर्सपेक्षा कमी करू शकणार नाही. म्हणजे आईनस्टाईनने घातलेली वेग न ओलांडावयाची मर्यादा कायमच राहते. आईनस्टाइनच्या सापेक्षतावादाचा सिद्धांत बरोबर आहे आणि त्याच्या प्रमाणेच प्रकाशाच्या वेगाहून अधिक वेग शक्य आहे. या शास्त्रज्ञांना लक्ष्मण रेषेच्या पलीकडे असलेले हे प्रचंड वेगाचे दूत (Tachyon particles) अजून मिळालेले नाहीत; पण ते मिळतील तेव्हा पाच मिनिटात आपला संदेश विश्वभर घेऊन जातील.

विज्ञानात या अशा अनेक मजेशीर गोष्टी आहेत. त्या समजल्या तर परीकथा आणि रहस्यकथा नकोशा वाटतात. या गोष्टींनी बिचकून जावयाचे नाही. आपण आता मोठे झालोय. त्या गोष्टी समजावून घ्यावयाच्या मात्र एक करावयाचे. एखादी गोष्ट समजली नाही तर समजली नाही म्हणावयाचे. मनात गोंधळ अजिबात ठेवावयाचा नाही. समोरचा माणूस काय सांगतोय ते समजले नाही आणि मनात गोंधळ उरला तर फार पंचाईत होते. तुम्हाला गोटयाची ती गोष्ट माहीत असणार. एकदा बाई म्हणाल्या, मुलांनी आईवडिलांसारखे वागावे. गोटयाने काय केले माहीत आहे ? हा पठ्ठया दुसऱ्या दिवशी आईचे पोलके आणि वडिलांची पॅन्ट घालून शाळेत गेला !

चमत्काराशिवाय नमस्कार नाही

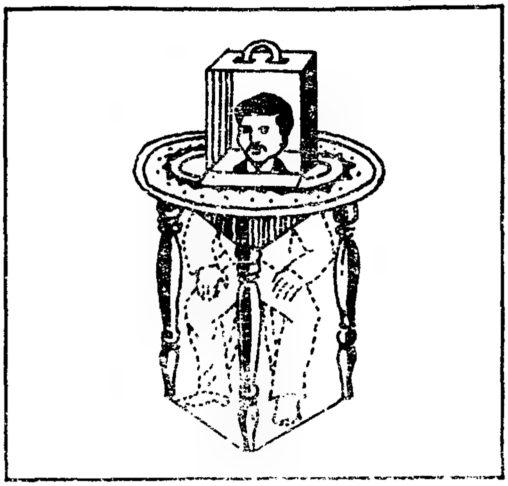
चमत्काराशिवाय नमस्कार नाही हे जर खरे असेल तर कोणालाच नमस्कार करू नका. कारण या जगात चमत्कार वगैरे काही नसतातच. असते ती बुवाबाजी किंवा जादूचे प्रयोग! जादूचे प्रयोग म्हणजे हातचलाखी. आपल्या डोळ्यांनी किंवा कानांनी आपण थोडे गाफील असताना आपणाला हातोहात फसवणे. पण बुवाबाजी वाईट. जादूचे प्रयोग चांगले. एक आपणाला फसवतो. दुसरा आपली करमणूक करत त्याचे पैसे घेतो. कोणी बुवाबाजी करत असेल तर जगभरच्या जादूगारांना फार राग येतो. जागतिक जादूगार परिषदेचे एक लाख डॉलर्सचे म्हणजे दहा लाख रुपयांचे एक बक्षीस आहे. कोणतीही हातचलाखी न करता वा विज्ञानातील नियम न वापरता दैवी शक्ती वापरून एखाद्या बुवाने एखादी टाचणी जरी एक इंच हलवून दाखवली तरी हे लोक ते बक्षीस त्या बुवाला द्यावयास तयार आहेत. अजून त्यांना असा एकही हरीचा लाल भेटलेला नाही! जगभर जादूगार आणि बुवा यांची ही नुसती लढाई सुरू असते. हे बुवा लोक आपल्या पोटापाण्याच्या धंद्यावर पाय आणतात किंवा याच धंद्यातले असून या धंद्याशी बेईमानी करतात असे जादूगारांचे म्हणणे आहे! मध्यंतरी जादूगार रघुवीरांनी माणूस साप्ताहिकाच्या व्यासपीठावरून कोठेही भानामतीचे वा इतर बुवाबाजीचे प्रकार सुरू असल्यास आपणाला कळवा. आपण तेथे जाऊन या गोष्टीतील जादू लोकांना समजावून देऊ म्हणून सांगितले होते. परदेशातही या गोष्टी सुरू असतात. 'दुनिया झुकती है, झुकानेवाला चाहिये' हे माहिती असलेले बेरके बुवा जगभर असतात. घरोघर शेवटी मातीच्याच चुली असतात. परदेशात 'युरी गिलर' नामक एका महापुरुषाने मध्यंतरी एकदा अशीच धमाल उडवून दिली होती. विज्ञानाचे सारे नियम त्याने खुंटीला टांगून ठेवले होते. थोडक्यात म्हणजे आईनस्टाइनपासून न्यूटनपर्यंतचे सारे शास्त्रज्ञ खोटे आहेत असे हा बच्चमजी सांगत होता. तो जणू विज्ञानाचे वस्त्रहरणच करीत होता. जसा काही तो आधुनिक दुर्योधन होता. पण त्यालाही जादूगार रॅन्डी नावाचा एक कृष्ण भेटला. विज्ञानाचे वस्त्रहरण करणाऱ्या या युरी गिलरची त्याने नुसती फटफजितीच केली नाही तर भर दरबारात त्याचेच कपडे उतरवून दाखवले! ते असो. ही गोष्ट आपण पुढे विज्ञानेश्वरीत सविस्तर समजावून घेणार आहोत.

आज मी तुम्हाला एक वेगळीच गंमत सांगतोय. हातचलाखी म्हणजे डोळ्यांचे किंवा कानांचे फसविणे. डोळ्यांचे व कानांचे फसवणे

ही एक शास्त्रीय गोष्ट आहे हे तुम्ही ओळखता. डोळे व कान आपणाला कसे फसवतात हे पण तुम्हाला माहीत आहे. विज्ञानाचे आणखीही अनेक नियम तुम्हाला माहीत आहेत. दररोज विज्ञानातील नव्या नव्या गोष्टी तुम्ही शिकणार आहात. तुम्ही चलाख तर आहातच. मग जादूचे प्रयोग बघताना नुसता जादूचा आनंद घेण्यापेक्षा हे असे का घडते याचा विचार करावयास सुरुवात करा. जादूचा नुसता प्रयोग पहाण्यापेक्षा जादू होत असताना जादू स्वत: समजावून घेणे किंवा इतर कोणाला न विचारता स्वत:च जादूचे नवे प्रयोग करणे खूप मजेशीर आहे.

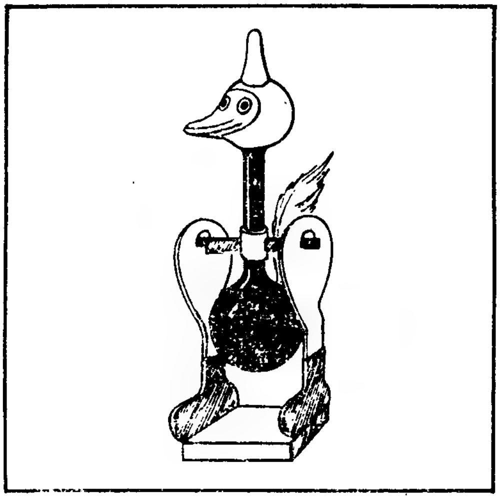
माझा छोटा मित्र टिंगू तुम्हाला माहीत आहे. मी त्याला आजचा बिरबल म्हणतो. त्याच्याबरोबर मी एकदा गावातल्या जत्रेत गेलो होतो. तेथे जादूचे खेळ दाखवणारा एक तंबू होता. एका टेबलावर फक्त बोलणारे मुंडके ठेवले होते. खाली काही नाही. फक्त टेबल. टेबलाच्या मागे भिंत. हे पाहिले ना त्यावेळी प्रथम मला फार वाईट वाटले. नंतर तर मी घाबरलोच ! पण माझ्या बरोबर असलेला छोटा टिंगू मात्र जोरात हसला ! मला म्हणाला 'नीट पाहिलंत. आपण त्या मुलाच्या जवळजवळ सम पातळीत कठड्याला टेकून उभे आहोत. कठड्यापासून १५–२० फूटावर ते टेबल ठेवलंय.' मी म्हटले, 'बेटा, हे तर मलाही समजलंय !'

टिंगू म्हणाला 'नीट बघा. आरसा आपला खरा मित्र नाही हे तुम्हीच मला सांगितलंय. आपण आरसा कधी बघू शकत नाही. आपण बघतो ते आरशातले प्रतिबिंब ! तो मुलगा चित्रात दाखवले आहे ना तसा पोकळ टेबलावर बसवलाय. डोके टेबलाच्या बाहेर काढून. टेबलाच्या पायाजवळ आरसे बेमालूम बसवलेत. आपण आरशाच्या पातळीत नसल्याने आपले प्रतिबिंब आपणाला त्या आरशात दिसत नाही. मात्र आरशासमोरच्या गोष्टी टेबलाच्या खाली आहेत असे वाटते आहे. एकदा आरसा तिथे आहे हे समजले की ही जादू आरसा व टेबल यांची रचना बदलून अनेक प्रकारे करता येते !



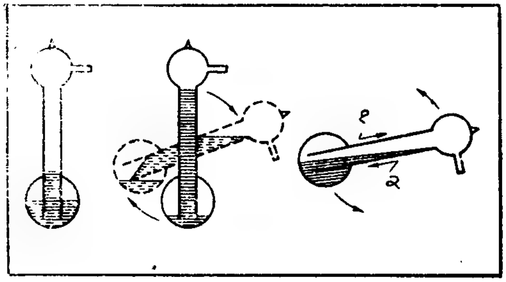
पण मी टिंगूला बिरबल म्हणतो ते अनेक कारणांनी. बिरबलने बहुरूपी बैलाचे सोंग करत असताना त्याला दगड मारला. आणि बैलाने आपली कातडी हलवल्यावर खुश होऊन त्याला आपली फाटकी टोपी बक्षीस दिली. टिंगूने काय केले माहीत आहे? त्याने एक कागदाचा बोळा केला आणि त्या टेबलाच्या पायावर फेकला. आरशावर आपटून तो बोळा परत फिरला. आरशाच्या समोर पडला. टेबलाच्या खाली गेला नाही. त्याचे प्रतिबिंब मात्र टेबलाच्या खाली पडले. टिंगू आरशाला म्हणाला, 'बच्चमजी फसवतोस कुणाला. गाठ या टिंगूशी आहे !'

टिंगू एकदा चित्रात दाखवलंय ना, ते खेळणे घेऊन आला. दिवसभर पाणी पिणारा हा



करकोच्यासारखा दिसणारा पक्षी, तुम्ही दुकानात पाहिला असणार. त्याला पाण्याच्या भांड्या-समोर ठेवलात की तो वाकतो, पाणी पितो, पुन्हा उभा राहतो. दिवसरात्र हा प्रकार आपो-आपच घडतो आहे असे वाटते.

टिंगू म्हणाला खेळणे बनविणारा हुषार आहे. विज्ञानातील काही सोपे नियम वापरून त्याने हे आश्चर्यकारक खेळणे बनवले आहे. या खेळ-ण्याची रचना खालील चित्रात दाखवली आहे.



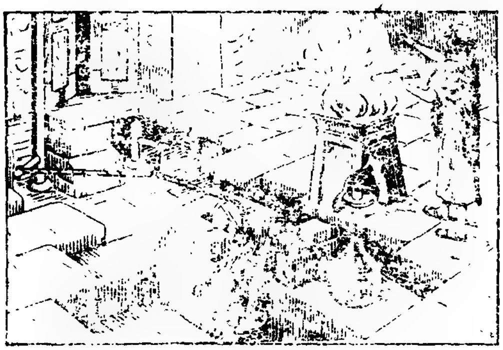
१. इथरची वाफ २. इथर

तशी आहे. काचेचे दोन हवाबंद गोल आहेत. वरच्या गोलाचा आकार चोचीसारखा केलाय. त्याला कापड लावलंय. खालच्या व वरच्या गोलांना एका नळीने जोडलंय. नळी खालच्या गोलात जवळजवळ मध्यापर्यंत गेली आहे. गोळ्यात इथर हा द्रव पदार्थ भरलाय. इथरची वाफ फार कमी तपमानाला झपाट्याने होते.

या खेळण्यात प्रथम एक गोष्ट करावी लागते. चोच एकदा पाण्यात बुडवून ओली करून घ्यावीच लागते. चोच ओली केल्याने काय होते ते आपण प्रथम समजावून घेऊ. माठातले पाणी गार का होते, हे तुम्हाला माहीत असेल. माठाला असलेल्या छिद्रातून काही पाणी माठाच्या बाहेर येते. या बाहेर आलेल्या पाण्याची वाफ होते. ही वाफ होण्यासाठी जी उष्णता लागते ना ती माठा-तील पाण्यामधून घेतली जाते. माठातील पाणी त्यामुळे गार होते. येथे चोच ओली होते. त्या वरच्या काचेच्या गोळ्यात थोडा गारवा होतो. त्यामुळे तेथील इथरच्या वाफेचा दाब कमी होतो. त्यामुळे खालच्या गोळ्यातील इथर हा कमी झालेला दाब भरून काढण्या-साठी नळीतून वर येतो. वरचा भाग अधिक जड होतो. गुरुत्वमध्य बदलतो. आपला पक्षी इथर नळीतून वर चढला की कलंडतो. त्याची चोच पाण्यात बुडते पण त्याच वेळी नळीचा खालचा भाग इथरच्या वर आल्याने इथर पुन्हा खाली येतो. हे चक्र दिवस रात्र सुरू रहाते. मात्र चोच प्रथम ओली केली नाही किंवा चोच कोरडी झाली तर ही हालचाल थांबेल. हवेत दमटपणा फार वाढला तर पाण्याची वाफ फार सावकाश होणार, म्हणजे चोच ओली असूनही पक्षाची हालचाल थांबेल वा मंदावेल.

टिंगू म्हणाला, हे खेळणे चांगले आहे. त्याहूनही चांगली गोष्ट म्हणजे दैवी शक्तीवर

आचमन करणारा ब्राह्मण वगैरे म्हणून एखाद्या बुवाने बुवाबाजी करण्याचा प्रयत्न केलेला नाही, हे काय कमी आहे !— मध्य युगात साऱ्या जगभर हा असा दैवी शक्तींचा धिंगाणा सुरू होता. इजिप्तमध्ये एक फार प्रसिद्ध देऊळ होते. देवळाच्या बाहेर एक अग्निकुंड होते. तुम्ही पुजाऱ्याला भली मोठी दक्षिणा दिलीत की तो मंत्र म्हणत ते अग्निकुंड पेटवी. देवळाचे दरवाजे मग आपोआप उघडत. नक्की काय होत असे हे तुम्हाला पुढील चित्रावरून समजेल. अग्निकुंडाच्या खाली जमिनीच्या आत सारी



रचना ही अशी होती. अग्नीकुंडात आग पेटवली की वायू बाहेर येत. त्या वायूचा दाब खालील पाण्यावर पडे. ते पाणी बादलीत पडले की बादली जड होऊन खाली जाई. दरवाजा खेचला जाई. इकडे पुजारी सांगे माझ्या प्रार्थनेमुळे तुझ्यावर खुश होऊन देवाने तुझ्यासाठी दरवाजे उघडले आहेत !

हे सारे समजावून घेतलेत की तुम्ही मोठे होता. महमंद पैगंबराची कबर आणि सोमनाथाचे शिवलिंग जमिनीवर न टेकता हवेत कसे तरंगत असेल हे तुम्हाला समजेल. तुम्ही मनाशीच म्हणाल अरे चुंबकीय शक्तींची बेरीज वजाबाकी करून हे असे अंतराळात तरंगता येणे सहज शक्य आहे. त्यात कसला चमत्कार ! एखाद्या स्वयंभू पिंडीमधून शिळ घुमते. नळ उघडतानासुद्धा हवेच्या बाहेर जाण्यामुळे अशी शिळ घुमतेच की! चमत्कारामागचे विज्ञान समजावून घेणे म्हणजे देव नाकारणे नव्हे. तो तर आहेच. पण तो खूप मोठा आहे. अब्जावधी आकाशगंगा, आपला मेंदू, सद्बुद्धी, सारे तर त्यानेच दिले आहे. हे असले मामुली फालतू चमत्कार करावयास त्याला वेळ कसा असेल ? ते काम त्यांनी आपल्यासाठी ठेवलंय.

आणखी थोडे पुढे चला. डोळसपणे जगातील धर्मग्रंथामधील चमत्कारांची मांडणी करा. सारी कोडी तुम्हाला झपाट्याने सुटतील. ज्ञानेश्वरांनी भिंत चालवली आणि रेड्याच्या तोंडून वेद वदवले हे सारे नक्कीच शक्य नाही. पण हे खोटेही नाही. चांगदेव वाघावर बसून आला होता. वाघावर माणूस बसू शकतो. वाघासारखे क्रूर, दुष्ट, पाखंडी, कर्मठ लोक पण त्याच्या भोवती गोळा होतात. त्यांना घेऊन चांगदेव ज्ञानेश्वरांचा समाचार घ्यावयास आला होता. भिताडासारखी थंडगार पडलेली गावकुसाबाहेरची तळागाळाची माणसे ज्ञानेश्वरांची मित्र बनली होती. ज्ञानेश्वरांनी त्यांना ज्ञानी आणि निर्भय केले होते. एकजुटीने चालत येणारी पददलीत जनतेची ती मानवी भिंत पाहून चांगदेव पळणार नाही तर काय करणार ? रेडा वेद मंत्र म्हणणे राहू देत, साधे बोलू सुद्धा शकणार नाही. पण आपल्या दुष्ट समाजाने समाजातील अनेक लोकांना अक्षरशः ढोर मानले होते. त्या लोकांच्या जवळ स्वच्छ शब्द नव्हते, स्वच्छ उच्चार नव्हते. पिढ्यान्‌पिढ्या त्या लोकांना हे मिळालेले नव्हते. पण ज्ञानेश्वरांनी हे करून

दाखवले. या ढोरासारखी वागणूक मिळणाऱ्या माणसांना स्वच्छ उच्चारात वेदमंत्र म्हणावयास शिकवले !

विज्ञान वापरून असे डोळस बनत असताना, चलाख बनत असताना, बिरबल बनत असताना आणखी एक करा. विज्ञानाचे नियम वापरून स्वतःच छोटे मोठे प्रयोग करावयास लागा. माझा मित्र टिंगू एकदा माझ्याकडे एक बाटली घेऊन आला. त्यात अंडे होते. अंडे बाटलीच्या तोंडातून बाहेर येत नव्हते. मग याने हे आत कसे घातले ? टिंगू म्हणाला, बिरबलने मोठा भोपळा छोट्या मडक्यात भरला होता म्हणून मी आपले अंडे बाटलीत घालून दाखवले ! मी म्हटले तू हे केलेस कसे ? टिंगू म्हणाला हे शक्य आहे पण कठीण आहे. प्रयत्न केलात तर तुम्हाला कदाचित हे जमेल. टिंगूने रुंद तोंडाची पण अंड्याच्या आकारापेक्षा तोंड थोडे लहान असलेली एक बाटली घेतली. भांड्यामध्ये पाणी घेतले. ते पाणी तापवावयास सुरुवात केली. बाटली तोंड उघडे ठेवून त्या भांड्यात ठेवली. उकळणारे पाणी बाटलीत जाणार नाही याची काळजी घेतली. पाणी चांगले उकळत असताना बाटलीच्या तोंडावर हे अंडे घट्ट बसवले. पाणी खाली काढले. बाटली बाहेर काढून ठेवली. उकळत्या पाण्यात बाटली असताना बाटलीतील हवा गरम होऊन बाहेर गेली होती. बाटली बाहेर काढून गार केल्यावर बाहेरच्या हवेने आत येण्याचा प्रयत्न केला. हवेने आत येताना अंडे आत ढकलले. खरे सांगतो. मी हा प्रयोग केला. मला काही जमला नाही. टिंगू म्हणाला जादू वा प्रयोग लगेच येत नाहीत.शरीर, मन त्यासाठी तयार करावे लागते. नीट काळजी घ्यावी लागते. नाहीतर अंडे आत जावयाच्या ऐवजी बाटली फुटून काच हातात मात्र जाईल.

परवा तर टिंगूने परिस वगैरे न वापरता लोखंडाची चांदी करून दाखवली. त्याने लोखंडाची एक गोटी घेतली. दिव्यावर धरून त्या गोटीवर काळ्या काजळीचा चांगला थर दिला. एका काचेच्या ग्लासात पाणी घेऊन तो ग्लास उन्हात ठेवला. त्यात काही मंत्र पुटपुटत ती गोटी टाकली. त्या पाण्याच्या ग्लासमध्ये गोटी चांगली चांदीच्या गोटीसारखी चमकत होती. मला हा प्रयोग जमला. टिंगू म्हणाला त्यात काय आहे. हा प्रयोग कोणालाही जमेल. मात्र प्रकाशाचे परिवर्तन, प्रकाशाचे वक्रिभवन यामुळे हे कसे होते हे समजावून घेतलेत तर अधिक मजा येईल.

काल तर टिंगूने धमाल केली. मध्यंतरी हटयोगी राव नावाचा एक माणूस पाण्यावर चालण्याचा हटयोग करावयास निघाला होता. सरळ गटांगळ्या खात पाण्याखाली गेला होता. टिंगू म्हणाला मी या हटयोग्यांनाच काय पण डांबराच्या गोळ्यांनासुद्धा पाण्यावर पाहिजे तसा नाचवू शकतो. मला टिंगू काय म्हणतोय तेच कळेना, पण टिंगूने एका ग्लासात पाणी घेतले. त्यात खाण्याचा सोडा घातला आणि त्यात लिंबू पिळले. त्या ग्लासात नंतर त्याने डांबराची गोळी घातली. गोळी प्रथम खाली गेली. पुन्हा वर आली, पुन्हा खाली गेली. जणू टिंगूने त्या गोळीला जिवंत केले होते.

टिंगून काय केले आहे हे माझ्या लक्षात आले. पाण्यात खाण्याचा सोडा होता. त्यात त्याने लिंबू पिळले. त्या दोन्हीत रासायनिक क्रिया होऊन त्या पाण्यात कर्बद्विप्राणील वायू तयार झाला. त्याचे बुडबुडे येऊ लागले. आपण सोडा पिताना त्यातून येतात ना तसे. आता डांबराच्या गोळीची घनता पाण्यापेक्षा अगदी थोडी जास्त आहे. म्हणजे डांबराची गोळी पाण्यापेक्षा थोडीशी जड आहे. त्यामुळे ती पाण्याखाली गेली होती. पण तयार झालेले काही बुडबुडे त्या गोळीला चिकटले. त्या गोळीचा आकार किंवा वस्तूमान वाढले. पण त्या हवेच्या बुडबुड्यांना वजन नसल्याने त्या गोळीचे वजन काही वाढले नाही. आता घनता म्हणजे वजन भागिले आकारमान. म्हणजे गोळीची घनता कमी झाली किंवा गोळी पाण्यापेक्षा थोडी हलकी झाली आणि वर आली. वर आल्यावर ते बुडबुडे निघून गेले. गोळी पुन्हा जड होऊन खाली गेली. डांबराची गोळी घेतल्यावरच हे शक्य आहे. लोखंडाची गोळी घेतल्यावर नाही हे माझ्या लक्षात आले.

पण टिंगूने काय केले ते राहू देत. तुम्ही काय केलेत वा करणार आहात ते सांगा. तुमच्या जवळचे विज्ञान थोडा विचार करून वापरलेत तर तुम्ही असे नवनवे छान छान प्रयोग बसवू शकाल. तुमचे गुरुजीही तुम्हाला याबाबत खूप मार्गदर्शन करतील. तुम्ही बसवलेले हे प्रयोग शाळेतच नव्हे तर खेड्यापाड्यांत जत्रेत जाऊन करून दाखवा. खेड्यापाड्यांतून आपले शास्त्रीय जादूचे चमत्कार दाखवत हिंडा. चमत्कारासाठी नव्हे तर चमत्कारातील फोलपणा दाखवला म्हणून कोणी आपणाला नमस्कार केला ना तर तो ऐटीत स्वीकारा !

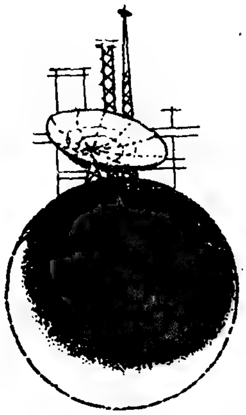
हे काम आता तुम्ही छोट्यांनीच केले पाहिजे. छोट्यांनी सांगितले तरच समजेल. अशा विचित्र परिस्थितीत आणि भोळेपणात तुमच्या समोरची अनेक मोठी माणसे आज उभी आहेत. सत्य साईबाबांचे जादूचे प्रयोग पाहात त्यांना नमस्कार करत. तुमच्या समोरचे अनेक मोठे लोक आज उभे आहेत ! गांधीजी, सावरकर, जयप्रकाश, लोहिया, विनोबा, कोणालाच ही बुवाबाजी मान्य नव्हती. पण ती सुरू आहे. तुम्ही आता अभिमन्यूसारखे पुढे झालात तरच काही धडगत आहे. नाहीतर सारा अंधार आहे.

काम फार कठीण आहे. पण हे सारे करावयाचा कंटाळा करू नका. आपण मराठी लोक गरीब आहोत. पण या गरिबीचाही आपणाला गर्व वाटतो. कारण आपली बुद्धी आपण गहाण टाकत नाही. कोणी तीं तशी टाकली तर ते पण आपणाला आवडत नाही. रामदासांनी परमेश्वराकडे पैसे मागितले नाहीत. मागितले 'बुद्धी दे रघुनायका.' स्वतःची जिवंतपणे प्रेतयात्रा निघत असताना आगरकर स्वतःच्या बुद्धिला जे इष्ट वाटेल ते स्पष्टपणे सांगत बसले. गीतेतील विज्ञान मुक्त हस्ताने खेड्यापाड्यातील जनतेसमोर त्यांच्या भाषेत उधळणारे जवळजवळ तुमच्याच वयाचे ज्ञानेश्वर फक्त या महाराष्ट्रात निर्माण झाले.

आपला हा वारसा तुम्हाला समजला ना, तर हे सारे काम सोपे आहे असे तुम्हाला वाटेल. हे आपल्यालाच करावयाचे आहे हे पण तुम्हाला सहजपणे समजेल. कोल्ह्याच्यावरोबर हिंडणाऱ्या सिंहाच्या छाव्याने समोरून येणाऱ्या हत्तीला पाहून घाबरावयाचे नसते. एकवेळ फक्त पाण्यात

स्वतःचे प्रतिबिंब पाहून स्वतः कोणत्या कुळात जन्माला आलोय ते ओळखायचे असते. मग सरळ उडी मारावयाची असते हत्तीच्या गंडस्थळावर !

समाजात फार बुवाबाजी माजलीय म्हणून तुम्हाला घाबरावयाचे काय कारण आहे ? विज्ञानातील भाषा आणि विज्ञानातील प्रयोग खेडयापाडयात नेणाऱ्या ज्ञानेश्वरांच्या नंतर खूप काळ लोटलाय. तुमच्यातील एखाद्या नव्या ज्ञानेश्वराची आतुरतेने वाट पहात तुमची महाराष्ट्र माउली आज अस्वस्थपणे उभी आहे!



□

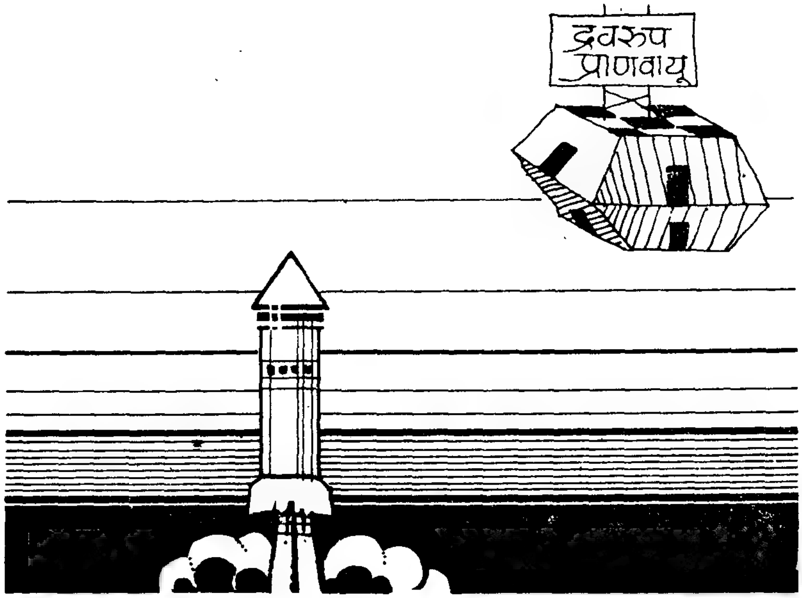
चंद्रावरील वसाहती

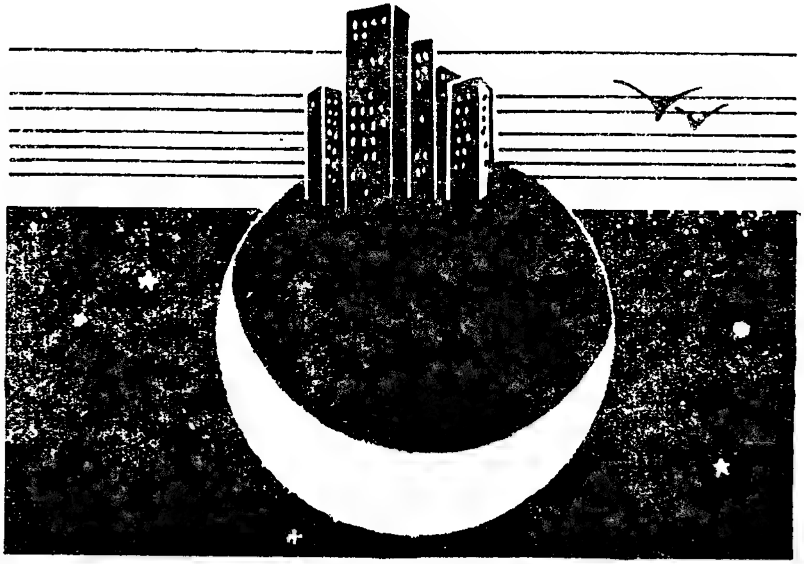
□

कोलंबसाचे पाय अमेरिकेला लागले आणि त्यानंतर साऱ्या युरोपचे चित्र कायमचे पालटून गेले.

युरोपचाच नव्हे तर साऱ्या जगाचा भूगोल आणि इतिहाससुद्धा बदलला. या घटनेचे महत्त्व ज्यांनी समजावून घेतले नाही आणि समुद्रप्रवास वाईट असे मानले, त्या एका समृद्ध देशाचे काय झाले, हे पण तुम्हाला माहीत आहे !

नवा कोलंबस म्हणून नील आर्मस्ट्राँगने, चंद्रावर पाउल टाकून आता चौदा वर्षे झालीत आणि नीलने ज्याक्षणी चंद्रावर पाऊल टाकले त्याच क्षणी आपल्या पृथ्वीचा इतिहास आणि





भूगोल कायमचा बदलण्याची एक अखंड प्रक्रिया सुरू झाली आहे.

कोलंबस आणि नील यांची तुलना ऐकून कदाचित् हसू येईल तुम्हाला ! तुम्ही म्हणाल, अमेरिका आणि युरोप यांच्यामध्ये फक्त तीन हजार मैल अंतर होते. वाटेत होता फक्त एक समुद्र. इकडे चंद्र तर पृथ्वीपासून दोन लाख चाळीस हजार मैल अंतरावर आहे. वाटेत आहे एक विलक्षण पोकळी. पण कृपया एक गोष्ट नजरेआड करू नका. कोलंबसाच्या वेळी १४९२ साली समुद्रमार्गे अमेरिकेत जाण्यास जेवढा वेळ लागे त्या मानाने चंद्रावर जाण्यास लागणारा वेळ कमी आहे. १४९२ साली समुद्रमार्गे अमेरिकेत जाण्यात जो धोका होता, त्यामानाने चंद्रप्रवास करण्यातला धोकाही कमी आहे. स्पष्ट सांगावयाचे, तर कोलंबसाचे अनुयायी होण्यापेक्षा नीलचे अनुयायी होणे अधिक सोपे आहे ! अधिक सुरक्षित आहे !

चंद्रावर जाण्याचे एकवेळ ठीक आहे; पण पृथ्वीवरचा माणूस चंद्रावरच्या हवामानात जगू शकेल का ? चंद्रावर दिवसा २०० अंश सेंटिग्रेड इतके तपमान असते. रात्री हेच तपमान शून्याखाली २०० या आकड्यावर जाऊन स्थिरावते. त्यातून चंद्रावर दिवस असतो १५ दिवसाचा. रात्र असते १५ दिवसांची. पुन्हा चंद्रावर उल्कांचा पाऊस कोसळत असतो.

होय ! तुम्ही सांगता ते खरे आहे. पण या असल्या अफलातून वातावरणात माणूस सुखा-समाधानाने राहू शकेल हे पण खरे आहे. मानवी शरीराचा लवचिकपणा केवढा विलक्षण आहे, हे तुम्हाला माहीत आहे. मानव आफ्रिकेत राहतो आणि अंटार्क्टिकावरपण राहतो. दाट जंगलात त्याने खेडी वसवली आहेत आणि समुद्र हटवून टोलेजंग इमारती उभारल्या आहेत. एकदा का आपण चंद्रावर भुयारी घरे बांधली, तिथल्या हवामानाला पेलेल असे कपडे स्वीकारले की आपण चंद्रावर सहज राहू.

ठीक आहे. ही गोष्ट मान्य होण्यासारखी आहे. पण तरीही एक महत्त्वाचा प्रश्न उरतोच !

मानवाला जगण्यासाठी प्राणवायू हवा, अन्न हवे, पाणी हवे. या तीनही गोष्टींचा चंद्रावर खडखडाट आहे. अन्न, पाणी, हवा नसेल, तर माणूस चंद्रावर राहू शकेल का ?

या प्रश्नाचा वेगवेगळे शास्त्रज्ञ वेगवेगळ्या मार्गांनी विचार करतात. आपल्या आजच्या ज्ञानाप्रमाणे चंद्रावर पाणी नाही, याचा अर्थ चंद्राच्या पृष्ठभागावर पाणी नाही एवढाच आहे! पाणी ही आपल्या विश्वातील एक सर्वसामान्य सर्वव्यापी गोष्ट आहे. चंद्राच्या पृष्ठभागाच्या आत खोलवर पाणी नसेलच, असे आपण खात्रीलायकपणे म्हणू शकत नाही. किंबहुना चंद्र जर पृथ्वीचा एक तुकडा म्हणून अंतराळात फेकला गेलेला असेल तर चंद्राच्या अंतरंगात पाणी असण्याची शक्यता खूप आहे. हे पाणी खूप नसेल, पण काही हजार माणसांच्या वसाहतीला ते काही वर्षे सहज पुरे पडेल. चंद्रावर माती आणि खनीज पदार्थ आहेत. नत्रवायू आणि कर्बद्विप्राणील वायू आहे. म्हणजे चंद्रावर तुम्ही वनस्पती वाढवू शकाल ! त्या वनस्पती वाढाव्या म्हणून कृत्रिम प्रकाश कदाचित निर्माण करावा लागेल. कदाचित त्या वनस्पतीवर प्राणी वाढवता येतील. मांस व भाजीपाला यांचा प्रश्न असा निकालात निघेल. चंद्रावरच्या पाण्याचे विद्युत पृथःकरण केले की प्राणवायू मिळेल.

काही शास्त्रज्ञ थोडी वेगळी कल्पना पुढे मांडतात. माणसाला जगण्यासाठी प्राणवायू, अन्न व पाणी लागते. या गोष्टींचा उपयोग करून माणसाचे शरीर पाणी, उत्सर्जीत पदार्थ आणि कर्बद्विप्राणील वायू बाहेर टाकते. मानवी शरीराने बाहेर टाकलेल्या या तीन गोष्टी वापरून वनस्पती वाढते. वनस्पती वाढत असतानाच प्राणवायू बाहेर फेकला जातो. या वनस्पतीवर माणूस जगत असतो. परस्पर सहकार्याचे एक अखंड चक्र सुरू असते. आणखीही खूप गोष्टी आहेत. माणसाने शरीरात घेतलेले पाणी व त्यानंतर घाम आणि मूत्र यामधून बाहेर पडलेले पाणी जवळजवळ सारखेच असते. शरीराच्या बाहेर पडलेले पाणी विद्युतशक्ती वापरून सहजपणे शुद्ध करता येईल.

कल्पनाशक्ती खूप ताणूनसुद्धा या गोष्टी आज आपणाला पटत नाहीत. पण या वा अशाच काही उपायांनी चंद्रावर पहिलेवहिले वसाहतवीर आपले दिवस काढतील. एक गोष्ट मात्र त्यांना मिळाली पाहिजे. हे चक्र चालू ठेवण्यासाठी विद्युतशक्ती हवी. पाण्यापासून प्राणवायू मिळविण्यासाठी विद्युतशक्तीच हवी. थोडक्यात विद्युतशक्ती हा या वसाहतीच्या जीवनाचा आधार असेल. पृथ्वीवरून नेलेल्या छोटया अणुभट्टया त्यांना पाहिजे तेवढी विद्युतशक्ती पुरवू शकतील. युरेनिअम वा तत्सम किरणोत्सर्गी धातूंचा साठा चंद्रावर असेलच.

चंद्रावर वसाहत करणाऱ्या पहिल्या लोकांचे काम थोडे वेगळे असेल. चंद्रावर वातावरण नाही. ढग नाहीत. धुके नाही. त्यामुळे चंदावर दुर्बिण ठेवून विश्वाचा अभ्यास 'अधिक चांगला करता येईल. दूरवरच्या सूर्यमालांत संदेश पाठवण्यासाठी वा त्या सूर्यमालांतून आलेले संदेश स्वीकारण्यासाठी चंद्रावर खास प्रयोग शाळा असतील. पृथ्वीकडे पाठ करून उभ्या असलेल्या चंद्राच्या भागावर या प्रयोगशाळा असणार. पृथ्वीच्या गोंगाटापासून अलिप्त राहणारा हा भाग, या प्रयोगासाठी खूप उपयुक्त आहे.

काळाच्या न थांबणाऱ्या प्रवाहात अनेक वर्षे मागे पडतील. चंद्रावर नवे नवे उद्योग—

धंदे निघतील. एक समृद्ध-संपन्न वसाहत तेथे आकार घेत असेल. चंद्रावर अनेक खनीजे विपुल स्वरूपात मिळत असतील. चंद्रावर प्राणवायू नाही, त्यामुळे खाणीतून बाहेर काढलेले धातू फार कमी खर्चात शुद्ध करता येणार आहेत. जे पदार्थ बनविण्यासाठी निर्वाताची जरुरी असते ते सर्व पदार्थ बनविण्याची मक्तेदारी तर आता या वसाहती कडेच गेलेली असणार ! या वसाहतीत जन्माला आलेल्या आणि वाढलेल्या मुलांना १५ दिवसांचा दिवस आणि १५ दिवसांची रात्र अंगवळणी पडलेली असणार. चंद्रावरचे गुरुत्वाकर्षण सोडून, इतर कोणतेच गुरुत्वाकर्षण त्यांच्या प्रकृतीला झेपू शकनार नाही.

एक वेगळी संस्कृती आता आकार घेत असेल. पृथ्वीवरच्याच काय, पण मंगळावरच्या वसाहतीपेक्षा सुद्धा 'चंद्र संस्कृती' श्रेष्ठ आहे, असे या मुलांचे म्हणणे असणार !

साऱ्या घटना अशाच क्रमाने घडणार आहेत, असे नव्हे. घटनांचा क्रम कदाचित वेगळा असेल. घटनाही यापेक्षा थोड्या वेगळ्या असतील पण अशाच स्वरुपाच्या गोष्टी यापुढे घडणार आहेत. चंद्र-मंगळ येथे नव्या मानवी संस्कृती आता जन्माला येणार आहेत !

या दिशेने एक महत्त्वाचे पाउल माणूस १९९५ मध्ये उचलेल. अमेरिकेच्या अंतराळ संशोधन विभागाचे उपसचीव हंस मार्क, यांनी या वर्षाच्या सुरुवातीला याची माहिती दिली. त्यांनी सांगितले की इसवी सन १९९५ मध्ये माणूस चंद्रावर पहिला कायमचा तंबू उभारेल किंवा कायमची गुहा खणेल म्हणा हवं तर ! तेथे जाऊन माणूस खाणकाम सुरू करील. हे खाणकाम सोने वा युरेनिअम असले महाग धातू मिळविण्यासाठी नाही, तर प्राणवायू मिळविण्या साठी केले जाईल. चंद्रावर धातूंची व प्राणवायूची जी संयुगे असतात त्यापासून हा प्राणवायू वेगळा काढला जाईल — हा प्राणवायू अंतराळात प्रवास करणाऱ्या अग्निबाणात इंधन म्हणून आपणाला हवा आहे.

आजकाल आपण अंतराळात खूप अग्निबाण उडवतो. १९९५ पर्यंत हा आकडा फारच वाढलेला असेल, अग्निबाणांना एका टप्प्यातून दुसऱ्या टप्प्यात जाण्यासाठी इंधन म्हणून द्रव प्राणवायू लागतो. हा द्रव प्राणवायू अग्निबाणातून वर पाठवला तर जागा अडवतो खर्च खूप येतो. त्यापेक्षा चंद्रावर तो खाणीतून काढून द्रव स्वरूपात करून अग्निबाणांना पुरवला तर ते फार स्वस्त पडेल, असे त्यांचे सांगणे आहे. पृथ्वी आणि चंद्र यांच्या मध्यावर कोठेतरी पेट्रोल पंप असतो तसे इंधन पुरवणारे आपण एक दुकान काढू. चंद्रावर बनवलेला द्रव प्राणवायू तेथे ठेवला जाईल. अग्निबाणांना पाहिजे तसा पुरवला जाईल.

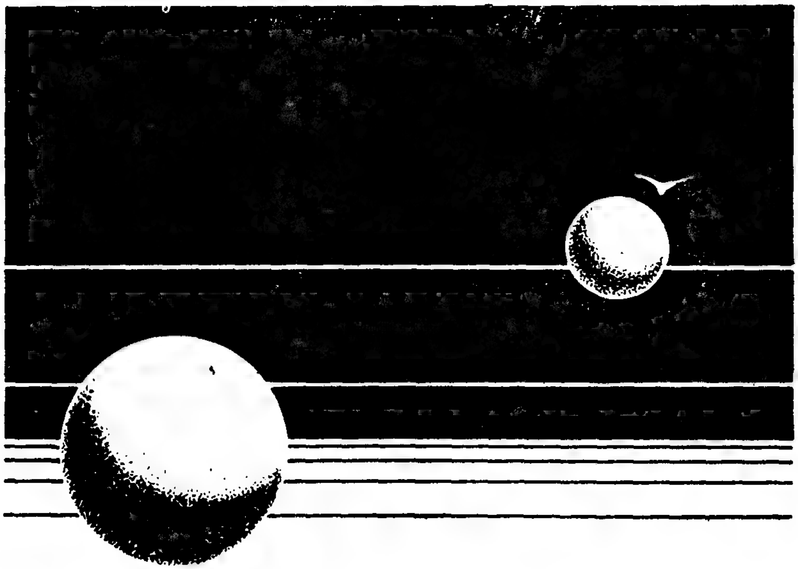
पण या अशा नव्या कल्पना दर वर्षी पुढे येतात आणि मागे पडतात. मात्र डॉ. मार्क यांच्या मते एक गोष्ट नक्की आहे. १९९५ साली चंद्रावर पहिला तंबू ठोकला जाईल. आणि इसवी सन २०४० मध्ये चंद्रावर एक हजार लोकांची एक वसाहत उभी राहिलेली असेल — इसवी सन २०४० म्हटले तर जवळ आहे, म्हटले तर दूर आहे — तोपर्यंत तुम्ही सेवानिवृत्त झालेले असाल आणि आणि कदाचित पृथ्वीच्या गोंगाटापासून दूर चंद्रावर जाऊन म्हातारपणीचे दिवस निवांतपणे काढण्याचा विचार करत असाल !

गुरुग्रहाजवळची अंटार्क्टिका

रिप व्हॅन विकलची गोष्ट माहीत आहे तुम्हाला ? तो म्हणे बारा वर्षे झोपला होता. तो झोपेतून उठला त्यावेळी त्याच्या भोवतालचे सारे जग पार बदलून गेलेले होते. त्याला आपल्या भोवतालचे काहीही ओळखता आले नाही. आज जगात शास्त्रीय प्रगती आपणाला भोवळ यावी एवढ्या झपाट्याने होत आहे. ती समजावून न घेता आपण एक दोन दिवस जरी गाफील राहिलो ना तरी जग खूप खूप पुढे गेलेले असते. आपला अगदी रिप व्हॅन विकल होतो !

आता हेच पहा ना, आपण इकडे अंटार्क्टिका समजावून घेत होतो. तिकडे पायोनिअर एक आणि पायोनिअर दोन यांनी रेनॉल्ड आणि स्टिव्हन या दोन शास्त्रज्ञांच्या कानात गुरुग्रहा जवळ अंटार्क्टिका आहे म्हणून सांगितलंय !

हा गुरु किंवा बृहस्पती ज्याला इंग्रजीत ज्युपिटर म्हणतात तो खरोखरच एक 'ग्रेट' ग्रह आहे. आपल्या सूर्यमालेत तो मंगळानंतर येतो. आपल्या सूर्यमालेतील तो सर्वांत मोठा ग्रह. त्याचा व्यास मंगळाच्या व्यासाहून वीस पट किंवा आपल्या पृथ्वीच्या व्यासाहून अकरा



पट मोठा आहे. आपली पृथ्वी सूर्यापासून एक अंतरिक्ष अंतरावर आहे असे आपण समजले तर मंगळ सूर्यापासून १·५२ अंतरिक्ष अंतरावर आणि गुरु ५.२० अंतरिक्ष अंतरावर आहे. म्हणजे तो सूर्यापासून पृथ्वीपेक्षा सव्वापाच पट दूर आहे.

गुरुचे अंतरंग सूर्यासारखेच आहे. तो एक वायूचा गोळा आहे. त्या वायूत ८९ टक्के हायड्रोजन वायू आणि ११ टक्के हिलियम वायू आहे. सूर्यात पण नेमके हेच वायू जवळ जवळ याच प्रमाणात आहेत. पण गुरु सूर्यापेक्षा वेगळा आहे. त्याच्या अंतरंगात एक हजार किलोमिटर्स पर्यंत हे वायू आहेत. त्याच्यानंतर आत सत्तर हजार किलोमीटर्स आतपर्यंत द्रवरूप हायड्रोजन भरलेला आहे. गुरु ग्रहाच्या अंतरंगात मध्यावर प्रचंड दाब आणि आतील लक्षावधी सेंटिग्रेड तपमान यामुळे हा द्रवरूप हैड्रोजन एखाद्या वितळलेल्या धातूसारखा दिसत असेल. अगदी मध्यावर पृथ्वीच्याच आकाराचा लोखंड सिलिकॉन यांच्या संयुगानी भरलेला गोल आहे. हा गोल आपल्या पृथ्वीपेक्षा दहापट जड आहे. आणि त्याचे तपमान सूर्याच्या पृष्ठभागापेक्षा अधिक आहे !

खरे पाहता ही वरीचशी माहिती आपणाला गेल्या काही वर्षात पायोनिअर व इतर अंतराळ यानांनी दिलेली आहे. गेल्या काही वर्षात आपल्या सूर्यमालेबद्दल आपण खूप नव्या गोष्टी शिकलोय. पण डॉ. रेनॉल्ड यांना अगदी कालपरवा पायोनिअरने सांगितले ते अधिक महत्त्वाचे आहे.

या गुरु ग्रहाच्या भोवती एकूण बारा किंवा तेरा चंद्र आहेत. त्यापैकी एका चंद्राचे नाव युरोपा. युरोपाचा आकार जवळ जवळ आपल्या चंद्राएवढाच आहे. बर्फाच्या दाट आवरणाखाली तो गाढला गेलाय अशी आपली आत्तापर्यंतची कल्पना होती. पण डॉ. रेनॉल्ड आणि स्टिव्हन यांच्या मते युरोपचा इतिहास आणि भूगोल आपल्या अंटार्क्टिकाशी जुळणारा आहे. त्यांच्या मते युरोपचा म्हणजे अगदी वर भेगा पडलेला पृष्ठभाग आहे. आत बर्फ आहे. त्याच्या आत जाड बर्फ किंवा बर्फाची लादी आहे. पण त्या बर्फाच्या खाली पाणी आहे. वर पडलेल्या भेगांमधून सूर्यकिरण त्या पाण्याला मिळत असणार. म्हणजे या पाण्यात अगदी मासे नाहीत तरी अंटार्क्टिकात आहे तसे शेवाळे असण्याची खूप शक्यता आहे.

एक गोष्ट तर नक्कीच. आपल्या सूर्यमालेत सजीव कोठे असतील तर ते 'युरोपात' असावयाची शक्यता सर्वात अधिक आहे. नक्की काय आहे हे पाहण्यासाठी युरोपावर एखादी प्रयोगशाळा आपणाला उतरवावी लागेल. व्हायकिंगमधून आपण मंगळावर प्रयोगशाळा उतरवली होती. कोणी माणसे तेथे नसताना तेथे संशोधन करून व्हायकिंगने आपले संशोधन पृथ्वीवरच्या शास्त्रज्ञांना कळविले होते. आपण अशीच एखादी प्रयोगशाळा 'युरोपावर' उतरवणार आहोत.

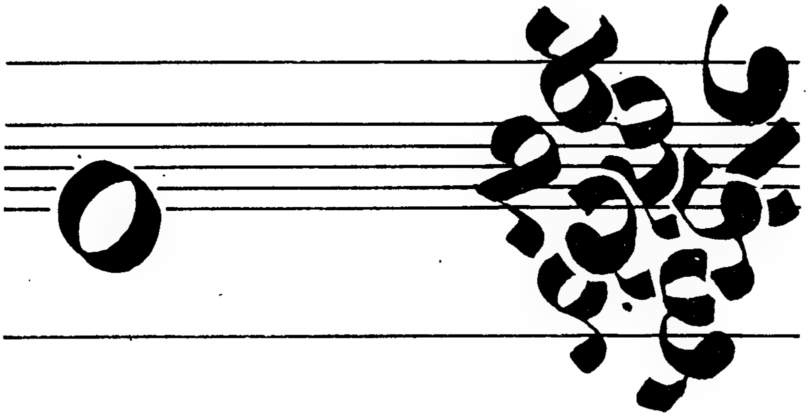
पण या सर्व खूप दूरच्या गोष्टी आहेत. तूर्तास १९९५ साली गुरुग्रहाचा अभ्यास करण्यासाठी बाहेर पडणारे आपले अंतराळ यान 'गॅलिलिओ' युरोपाचा फार जवळून अभ्यास करणार आहे.

आपला गुप्त खजिना — अथर्व वेद

तुम्ही आज रुपया आणि नवा पैसा या नाण्यांच्यात हिशोब करता. किलो आणि ग्रॅम्स मध्ये वजन करता. पण मी तुमच्या वयाचा होतो ना त्यावेळी नाणी होती रुपया, आणे, पैसा. एका रुपयाचे सोळा आणे होत. एका आण्यात चार पैसे मिळत. आणेली म्हणजे एक आणा, चवली म्हणजे दोन आणे अशी भाषा होती. वजन शेरात व्हायचे. त्या शेराची पुन्हा अर्धा शेर पावशेर अशी विभागणी असे. छटाकसुद्धा होता.

बाजारात गेले की हिशोब करावयास मजा यायची. खेड्यापाड्यातून भाजी विकावयास आणणाऱ्या बायासुद्धा हा हिशोब व्यवस्थित करत. नंतर आपण आजची दशमान पद्धती स्वीकारली. एका रुपयाचे शंभर पैसे. एका किलोचे शंभर ग्रॅम्स. खेड्यापाड्यातील अडाणी लोक, एवढा मोठा देश, अनेक भाषा. आपण ही दशमान पद्धती कशी समजावून घेणार याची आपणालाच नाहीतर साऱ्या जगाला काळजी पडली होती. जगभरचे सारे देश आपली फजिती पाहावयासच टपले होते म्हणाना. आणि त्यांना तरी. नावे कशाला ठेवा. आपणाला पण दुसऱ्याची फजिती पाहावयास आवडतेच की !

पण झाले उलटेच. भारताने अगदी लगेच आणि सहजपणे ही नवी दशमान पद्धती स्वीकारली. ब्रिटनची मात्र ही नवी पद्धत स्वीकारताना अशी काही त्रेधातिरपीट उडाली विचारू नका ! हे असें का झाले हे म्हटले तर कोडे आहे, म्हटले तर कोडे नाही. हे असेच व्हावयास हवे होते. कारण दशमान पद्धती मूळ भारतातीलच. आधुनिक गणित



पण मूळ आपलेच. दशमान पद्धती अनेक शतकानंतर स्वतःच्याच घरी परत आली होती. तिला घरच्यांची आणि घरच्यांना तिची लगेच ओळख पटली. आपण आपला वारसा विसरलो, नाती विसरलो, इतिहास विसरलो तरी तो न कळत रक्तातून असा पिढ्यान् पिढ्या पुढे येतो.

आपण तसे सारेच विसरलोय. आपण भारतीयांनी शून्य जगाला दिले इतपत आपणाला गणितातले शून्य माहीत आहे. शून्य समजले आणि जगाला गणित समजले. फक्त दहा चिन्हांच्या सहाय्यांनी कोणताही मोठा आकडा लिहिता येऊ लागला. बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार करता येऊ लागला. शून्य मिळाले नसते तर गणिताचे काय झाले असते याची कल्पनाच करता येत नाही. शून्याशिवाय आधुनिक गणितत्त्वच काय पण विज्ञानाचासुद्धा जन्मच होऊ शकत नाही. त्यांचे अस्तित्वच संभवत नाही. जसे माणसाला चाकाचा शोध लागला नसता ना तर जगातले कोणतेही यंत्र बनवता आले नसते तसे. चाक नसेल तर बैलगाडी, रेल्वे, विमान, घड्याळ, गिरणी, रहाटगाडगे, कारखाना अनेक गोष्टी उभ्याच राहू शकणार नाहीत. मोठे बनावयाचे असेल ना तर चाक आणि शून्य यांचा शोध कसा लागला असेल आणि त्याच्यामुळे काय झाले त्याचा स्वतःच्याच मनाशी खूप विचार करा.

विश्वविख्यात गणितज्ञ 'जे. एस्. मेयरने' म्हटलंय. 'प्राचीन हिंदूनी जगावर केवढे उपकार केलेत ते आपण विसरून गेलोय. त्यावेळी हिंदू संस्कृती ही एक अद्भूत गोष्ट होती. हिंदू हे त्यावेळी जगातले सर्वश्रेष्ठ तत्त्वज्ञ, विचारवंत आणि शास्त्रज्ञ होते. शून्य आणि दशमान पद्धती मिळाली नसती तर गणिताचे आणि विज्ञानाचे काय झाले असते याची कल्पनाच करता येत नाही. माणूस कृतज्ञ असेल तर आधुनिक जगात मिळणाऱ्या शास्त्रीय सुखसोयी उपभोगताना त्याने या गोष्टीचे स्मरण ठेवले पाहिजे.'

असे काही वाचले ना की बरे वाटते. आपली स्वतःची थोडीफार ओळख पटते. आपण स्वतःच स्वतःची ओळख विसरलोय. गोष्टीतला एखादा राजकुमार स्वतःचे नाव विसरून भटकत असावा ना तसे आपण भटकतोय. इतर कोणी काही सांगितले तर तात्पुरती ओळख पटते. आपण त्यापेक्षा खूप मोठे आहोत हे आपण मानायलाच तयार होत नाही.

भारतीयांनी शून्य जगाला दिले इतपतच आपले गणिताचे ज्ञान आहे. आपले आपल्या गणिताबद्दलचे ज्ञान खरोखरच शून्य आहे. अरे शून्य ही तर सुरवात होती. बिजगणित, भूमिती, त्रिकोणमिती. (Trignometry) शून्यलब्धि गणित. (Calculus) गणितातील अशी एकही प्रमुख शाखा नाही ज्यात हजारो वर्षापूर्वीच आपण मोलाची भर घातली नाही. पण हे ही आपल्याला परकीयांनीच सांगितले.

पण परकीयांना माहीत नसलेल्या खूप गोष्टी आपण गणितात केल्या आहेत. पूर्वीच्या काळी प्रत्येक वाड्यात एक गुप्त भूयार असे. घरातील महत्त्वाचा ऐवज त्या भूयारात ठेवला. दिवाणखान्यात आपल्या वर वर दाखवायच्या गोष्टी असत. आपला पैसा, आपले ज्ञान गुप्त ठेवायची धडपड असे. गवयी शिष्याने फार सेवा केली आणि तो ज्ञान घ्यावयास लायक असला तरच त्याला ठेवणीतली चीज शिकवत. राजवैद्य एखाद्या शिष्यालाच आपली औषधे सांगत असे. हे असे करणे कदाचित चूकही

असेल. पण हे असे सुरू होते. गणित शोधणाऱ्या भारतीय शास्त्रज्ञांनी हे केले त्यात नवल ते काय ? त्यांनी सारे ज्ञान सूत्रमय केले. सूत्रे लक्षात ठेवावयास बरी. पण ही सूत्रे पुन्हा वरवरचीच. इतर कोणी ही सूत्रे वाचली तर त्याला वाटावे, हा भटजी गाई कशा पाळाव्यात, घोडे कसे पळवावेत, मेंढ्या कशा हाकाव्यात, यज्ञात काय वापरावे आणि इंद्राच्या अप्सरांचे काय झाले या सर्वांचे चऱ्हाट लावून बसलाय! पण जो शिष्य हे ज्ञान पेलावयास आणि समाजाच्या चांगल्यासाठीच वापरावयाच्या योग्य असेल त्याला, त्या ज्ञानातील गुप्तवाट दाखवायची. आपल्या वाड्यातील तळघर आणि तळघरातील खजिना दाखवायचा.

भूयारे आणि तळघरे चुकीची नव्हती. किल्ला शत्रूच्या हातात पडणार असेल तर त्यापूर्वी गडावरील अन्नाचा साठा आणि दारूचे कोठार उडवले जाई. तळघर आणि भूयार मजबूत असेल तर तेथे असलेल्या गोष्टी मात्र तशाच सोडून जाता येत असे. पिसाट आक्रमकांचे थवेच्या थवे या देशावर चालून आले. सोने घरात ठेवणाऱ्यांनी नुसते शांतीपाठ जमून आणि तत्त्वचर्चा करून चालत नाही. तलवार पण तेज ठेवावी लागते. संरक्षण मजबूत असावे लागते. आक्रमकांना दोष देण्यात काय अर्थ आहे ? सोन्याचा मोह तर सर्वांनाच पडतो ! वास्तूकलेचे आणि शिल्पकलेचे मानदंड मोडून तोडून फेकून देण्यात आले. मानबिंदूची विटंबना झाली. प्रचंड बंदरे समुद्राला अर्पण करण्यात आली. नालंदा आणि तक्षशीला उध्वस्त झाली. गुरू आणि शिष्य दोघेही काळाच्या प्रवाहात कोठे आणि केव्हा नाहीसे झाले समजलेच नाही !

एक निरुपद्रवी, भाकड कथांचा आणि सूत्रांचा संग्रह करणारा ग्रंथ म्हणून 'अथर्व वेद' उभा होता. तळघर आणि भूयार आपले काम सहजपणे पार पाडत होते. विलक्षण प्रतिभेचे वरदान घेऊन आलेल्या शास्त्रज्ञांनी ही तळघरे बनवली होती. त्यातील ज्ञान आक्रमकांना कधीच मिळाले नाही. आक्रमक या देशात स्थिरावले. हा देश त्यांनी आपला मानला. काबूल कंदहार पर्यंत पसरलेले जगातील एक ताकदवान साम्राज्य उभे केले. ताजमहाल आणि शालीमार बाग अशा डोळे दिपवणाऱ्या गोष्टी उभारल्या – पण त्या एक हजार वर्षात या देशात एकही शास्त्रज्ञ तयार झाला नाही. एकही नवा शास्त्रीय सिद्धांत मांडला गेला नाही. एकही प्रमेय निर्माण झाले नाही – हे पण आपणाला पुन्हा परकीयांनीच सांगितलंय ! हे असे होत होते याचे कारण साधे होते. आक्रमक या भूमीतील झाले. या भूमीत कायमचे स्थिरावले. या देशाला त्यांनी आपली पितृभू आणि पुण्यभू मानले याची खात्री होईपर्यंत त्यांच्याशी एक शब्द बोलावयास हे ग्रंथ तयार नव्हते. मोठे वस्ताद होते हे ग्रंथ. त्यांना गुरुमंत्रच तसे मिळाले होते. भाकड धर्म ग्रंथ म्हणून भोळेपणाचा आव आणून अंगावरची धूळ सांभाळत हे ग्रंथ आपले कोपऱ्यात उभे होते. अथर्व वेद पण त्याच ग्रंथांच्या बरोबर होता !

आलेले आक्रमक ही संस्कृती आपली मानतील, आपणाला समजावून घेतील ही आपली अथर्व वेदाची कल्पना. पण झाले उलटेच. या देशातील मूळचेच लोक पाश्चात्य संस्कृतीने आणि विचारांनी भारावून गेले. त्यांनाच आपली संस्कृती परकी आणि कमकूवत वाटू लागली.

शाळेत गेल्यावर एखाद्या मुलाला आपली आई आणि आजी अडाणी वाटतात ना त्याप्रमाणे ! अथर्व वेदाने हे ओळखले होते. काळाच्या प्रवाहात आता कायमचे नाहीसे व्हावयाची तो वाट पहात होता. पण तेवढ्यात एक चमत्कार झाला. विज्ञान शिकलेल्या एका आधुनिक ऋषीने अथर्व वेदाकडे पाहिले. अथर्व वेद डोळे किलकिले करून मिस्कील पण हसतो आहे असा त्याला भास झाला.

या ऋषीचे नाव जगद्गुरू श्री भारती कृष्ण तीर्थजी. ते त्या वेळी पुरीचे शंकराचार्य होते. त्याना अथर्व वेद आपला आणि अथर्व वेदाला ते आपले वाटले यात नवल काही नाही. त्यांना संस्कृत येत होते. आधुनिक विज्ञान आणि गणित ते परिश्रमपूर्वक शिकलेले होते ! अथर्व वेदातील सूत्रे आणि त्याला जोडलेले परिशिष्ट वाचताना ते प्रथम गोंधळूनच गेले. नंतर त्यांच्या चेहऱ्यावर हसू उमटले. प्रत्येक सूत्र म्हणजे कालजचा घाट होते ! गणितातली अवघड समीकरणे आणि प्रमेये कशी सोडवावीत हे त्यात सांगितलेले होते. विश्वास वसू नये इतक्या या पद्धती नव्या आणि सोप्या होत्या. आठ वर्षे या सर्वांचा अभ्यास करून त्यांनी सोळा ग्रंथ लिहिले. स्वामीजींनी या ग्रंथामधून अथर्व वेदातील ज्ञान जगाला उघड करून दाखवले होते. ते ग्रंथ त्यांनी आपल्या एका शिष्याच्या घरी ठेवले होते. अचानकपणे त्या घराला आग लागली. सारे ग्रंथ जळून गेले.

छोटी माणसे संकटांना घाबरतात. मोठी माणसे संकटांनी घाबरत वा डगमगत नाहीत. ती संकटांशी हुतूतू खेळतात ! स्वामीजींनी आपले ग्रंथ लिहिण्याचे काम पुन्हा सुरू केले. १९६० साली त्यांनी आपला पहिला ग्रंथ पुन्हा पुरा केला आणि त्याच वेळी स्वामीजींना देवाघरचे बोलावणे आले. पण या पहिल्या ग्रंथात जे सांगितले आहे ना ते थोडेसे पाहिले तरी आपण भांबावून जातो. आपल्या पूर्वजांनी हजारो वर्षापूर्वी गणित एवढे सोपे आणि मजेशीर केले होते यावर विश्वासच बसत नाही आपला.

समजा आपणाला ९४ × ८९ हा गुणाकार करावयाचा आहे. अथर्व वेद एक सोपी पद्धत सांगतो. ९४ आणि ८९ यांच्या जवळचा आकडा शंभर लक्षात आणा. आणि ९४ आणि ८९ शंभरहून किती छोटे आहेत हे बघा. म्हणजे असे.

१००

९४	– ६
८९	– ११

१. आता ६ आणि ११ याचा गुणाकार करा. तो त्यांच्या खाली मांडा.

२. ९४ मधून ११ वा ८९ मधून ६ वजा करा व तो आकडा त्यांच्या खाली मांडा.

म्हणजे असे.

१००   ११ × ६ = ६६

९४	– ६	
८९	– ११	९४–११ वा ८९–६ = ८३
८३	६६	

तुमच्या गणिताचे उत्तर तुम्हाला मिळालेले आहे ते उत्तर आहे ८३६६.

आता तुमच्या नेहमीच्या पद्धतीने ९४ आणि ८९ यांचा गुणाकार करून बघा. खूप वेळ घालवून तुम्हाला अथर्व वेदाने दिलेले उत्तरच मिळेल.

स्वातंत्र्यानंतर वाढणारी पहिली पिढी म्हणून मी आणि माझे मित्र लाडात वाढलो. आमच्यातले हुशार लोक तयार करावयास गरीब जनतेने आपल्या पोटाला चिमटा काढून प्रचंड महाविद्यालये उभारली. त्यात शिक्षण घेऊन फार हुशार असलेले लोक कायमचे परदेशात निघून गेले. बाकीचे आम्ही टिवल्या बावल्या करीत येथे राहिलो.

बालमित्रांनो, अठराशे सत्तावन्नचे स्वातंत्र्य युद्ध, अथर्व वेद, जयस्तंभ या देशाचा इतिहास सांगणाऱ्या या साऱ्या गोष्टींचे संशोधन करावयाचे, त्या नीटपणे समजावून देण्याचे काम तुमच्या नादान थोरल्या भावानी तुमच्यासाठी मागे ठेवलंय! उगाच मोठेपणी आपणाला काही काम नाही असे तुम्हास वाटावयास नको. मोठेपणी अथर्व वेद हे बावनकशी लखलखीत सोने आहे हे साऱ्या जगाला नीटपणे समजावून द्या. आणि हे काम केल्यानंतर तुमच्या नादान थोरल्या भावांना उदार मनाने क्षमा करा!

□

गडबडगुंडा

□

तुम्ही खूप हुशार आहात. पण तरीसुद्धा तुम्हाला खूपदा कमी मार्क मिळतात.कारण तुम्ही गडबडगुंडा करता. गडबडगुंडा म्हणजे दंगा. तुम्ही वर्गात आणि घरीही खूप दंगा करता. तो तर तुम्ही केलाच पाहिजे. दंगा काय तुम्ही करणार नाही तर मोठी माणसे करणार ?

पण मी जो गडबडगुंडा म्हणतोय तो म्हणजे दंगा नव्हे तर गोंधळ. स्वतः केलेला गोंधळ नव्हे तर स्वतःच्याच मनात उडालेला गोंधळ! तुम्हाला कमी मार्क मिळतात. याचे कारण तुमच्या मनात झालेला गोंधळ.

एखादा प्रश्न नीट समजावून न घेणे म्हणजे गोंधळ घालणे किंवा गडबगुंडा करणे. राम राम हे तुम्ही अनेक वेळा भरभर म्हणावयास लागलात तर तुम्ही दुसरेच काही म्हणावयास लागता ! 'कोल्हापूरचे राजे आले संतरजी हंतरा' हे वाक्य गडबडीत म्हणताना तुम्ही नकळत 'राजापुरचे कोल्हे आले हतरंजी सतरा' म्हणून मोकळे होता ! या असल्या गडबडीमुळे तुमची उत्तरे चुकतात. तुम्ही हुशार आहात. पण 'आग रामेश्वरी आणि बंब सोमेश्वरी' असा प्रकार तुम्ही करता. तुम्ही मुळी अनेकदा प्रश्न समजावूनच घेत नाही. मी सांगतो ते तुम्हाला पटत नसणार. मग एक करा. खालील दोन प्रश्नांची उत्तरे मोठ्या माणसांना न विचारता सांगण्याचा प्रयत्न करा.

तीन मित्र होते. ते एका हॉटेलात रहावयास गेले. हॉटेलात राहण्यासाठी मालकानी त्यांना एक खोली दिली व त्यांच्याकडून प्रत्येकी दहा रुपये म्हणजे तीस रुपये घेतले. दुसऱ्या दिवशी मालकाच्या लक्षात आले की खोलीचे भाडे पंचवीस रुपयेच आहे. त्याने पाच रुपये नोकराबरोबर त्या मित्रांच्याकडे पाठवले. पाच रुपये तिघात कसे वाटावयाचे हे नोकराच्या लक्षात येईना. त्याने दोन रुपये स्वतःकडे ठेवले व प्रत्येक मित्राला एक एक असे तीन रुपये वाटून टाकले.

आता मला सांगा प्रत्येक मित्राने नऊ रुपये म्हणजे एकूण सत्तावीस रुपये दिले. नोकराला दोन रुपये मिळाले म्हणजे एकूण एकोणतीस रुपये झाले. मग तीस रुपयांपैकी एक रुपया कोठे हरवला ?

यावेळी एक रुपया हरवला. दुसऱ्या दिवशी तर मजाच झाली. ते तीन मित्र पुन्हा त्या हॉटेलात गेले. पुन्हा त्यांनी प्रत्येकी दहा रुपये म्हणजे तीस रुपयेच दिले पण मालकाच्या लक्षात आले की खोलीचे भाडे वीस रुपयेच आहे. त्याने नोकराबरोबर दहा रुपये परत पाठवले. नोक-

राला दहा रुपये कसे वाटावेत कळेना. त्याने प्रत्येक मित्राला एक रुपया परत दिला. सात रुपये स्वत:जवळ ठेवले. म्हणजे त्या तीन मित्रांनी सत्तावीस रुपये दिले. नोकराने स्वत: जवळ सात रुपये ठेवले म्हणजे एकूण रुपये झाले चौतीस. म्हणजे यावेळी तर चक्क भुताटकी होऊन चार रुपये वाढले ! न गोंधळता कोणाला न विचारता सांगा हे असे का झाले ? खूप वेळ शांतपणे विचार करा. तुमचे उत्तर लिहून ठेवा.

वरील दोन्ही प्रश्नात आपण गडबडगुंडा करत होतो हे तुमच्या लक्षात आले असेल. मित्रांनी एकूण तीस रुपये दिले. त्यापैकी पंचवीस हॉटेल मालकाला, दोन नोकराला व तीन मित्रांनाच परत मिळाले. म्हणजे तीस रुपयांचा हिशोब लागला. किंवा मित्रांनी सत्तावीस रुपये दिले व त्यापैकी पंचवीस मालकाला व दोन नोकराला मिळाले. दिले आणि घेतले या शब्दातील गोंधळामुळे आपण स्वत:चा गोंधळ करून घेतला होता. हे असे गोंधळ हवे तसे वाढवता येतात. माझा छोटा मित्र टिंगू याने माझ्याकडून एकदा एक रुपया घेतला होता. टिंगू मोठा चलाख मुलगा आहे. माझ्याकडे येऊन नम्रपणे म्हणाला मी, तुमच्याकडून एक रुपया घेतला होता तो परत करायला आलोय. नंतर म्हणाला,

$$\text{एक रुपया} = १०० \text{ पैसे}$$

$$\text{एक रुपया} = १०० \text{ पैसे} = १० \text{ पैसे} \times १० \text{ पैसे}$$

$$१० \text{ पैसे} = \frac{१}{१०} \text{ रुपया}$$

$$\text{एक रुपया} = \frac{१}{१०} \times \frac{१}{१०} \text{ रुपया}$$

$$= \frac{१}{१००} \text{ रुपया}$$

$$= १ \text{ पैसा}$$

माझ्या हातावर एक पैसा टिकवून टिंगू निघून गेला. टिंगूने मला कसे फसवले मला अजून कळलेले नाही. आणखी एक करा. स्वत:च स्वत:ला असे फसवत बसू नका. गडबडगुंडा करता त्यावेळी तुम्ही स्वत:ला फसवता. स्वत:च स्वत:चे हसे करून घेता.

एखादा प्रश्न नीट समजावून घेणे म्हणजे गडबडगुंडा न करणे वा स्वत:च स्वत:ची फजिती न करणे. प्रश्न कितीही अवघड असो. प्रथम प्रश्न नीट समजावून घ्या. त्या प्रश्नाचीच मनात नीट मांडणी करा. उत्तर तुम्हाला आपोआप सापडेल. पण प्रश्न समजावून घेतानाच घोटाळा केलात तर तुमची धडगत नाही. कारण विज्ञान झालेल्या चुकांसाठी तुम्हाला कधीच क्षमा करत नाही !

हरे कृष्ण हरे राम

ही गोष्ट आहे एका मुलाची आणि त्याच्या वडिलांची. त्याचे वडील शास्त्रज्ञ होते. त्यांचे नाव डॉ. जे. सी. कॅलहाडस्. डॉ. कॅलहाडस् यांचा मुलगा तुमच्या वयाचा होता तेव्हा खूप चलाख आणि हुशार होता. पण तो मुलगा थोडा मोठा झाला आणि त्याने अभ्यास सोडला. तो प्रथम हरे कृष्ण पंथात सामील झाला. नंतर सारे काही सोडून हिप्पी बनला. आई वडिलांना सोडून दूर कोठे भटकत निघून गेला. डॉ. कॅलहाडस् यांना फार वाईट वाटले. हे असे का झाले हे शोधण्यासाठी ते प्रयोग शाळेत गेले. त्यांनी आठ निरोगी चलाख पांढरे उंदीर घेतले. त्यांना शंभर चौरस फूटाच्या एका छान पिंजऱ्यात ठेवले. त्या पिंजऱ्याचे तपमान उंदरांना आवडेल इतके उबदार ठेवले. त्यांना आवडेल असे चवदार पौष्टिक अन्न तेथे ठेवले. तेथे मांजराचा आवाज अजिबात येणार नाही याची काळजी घेतली आणि उंदरांना आवडणारे आवाज तेथे सुरू ठेवले.

त्या पिंजऱ्यात ना दगदग, ना चिंता, ना त्रास. उंदरांच्या दृष्टीने स्वर्गच तो! त्या उंदरांचा जीवनक्रम अगदी मजेत सुरू झाला. यथाकाल त्या उंदरांना नातू आणि पणतू झाले. तीन वर्षांत त्या पिंजऱ्यामधील उंदरांची संख्या सोळाशे झाली. पण आता ते उंदीर, उंदीर उरले नव्हते. ते झाले होते मांसाचे जिवंत गोळे! आईवडिलांना लहान पिल्लांबाबत प्रेम नव्हते. लहान पिल्लांना मोठ्या उंदरांचा धाक नव्हता. आपापसातील खेळणे आणि उड्या मारणे केव्हाच बंद झाले होते. एक उदासीनता साऱ्या उंदरांना वेढून बसली होती.

डॉ. कॅलहाडस् म्हणतो, 'या उंदरांचे जे झाले तेच माझ्या हुशार मुलाचे पण झाले!' माणूस खूप चिवट आणि ताकदवान आहे. कोणत्याही संकटात तो मोडून न जाता उभा राहतो. तो अनेक दिवस सहजपणे उपास करू शकतो. उत्तर ध्रुवावर आणि सहारा वाळवंटात मजेत राहू शकतो. मात्र सुखासीनता माणसाला मोडून काढते आणि निकामी करते. 'फूल काटोंमे खिला था, सेझपर मुरझा गया' हे माणसाबद्दल अगदी खरे आहे!

सर्व शक्तिमान औरंगजेब आपली सारी ताकद एकवटून सत्तावीस वर्षे महाराष्ट्रात धुडगूस घालत होता. पण त्यावेळची महाराष्ट्रातील मुले हरली नाहीत. औरंगजेबाचीच कबर महाराष्ट्रात उभारून मोकळी झाली! बलाढ्य

अमेरिकेची फजिती करत व्हिएतनाममधील मुले लढली. हिरोशिमा आणि बर्लीनच्या राखेमधून केवळ दहा वर्षात तेथील मुलांनी समृद्ध आणि संपन्न जपान आणि जर्मनी उभे केले !

हे सारे घडू शकले. कारण तेथील मुलांनी सक्त मेहनत करून आपले शरीर आणि मन तयार केलेले होते.

फ्रिज उघडला की थंडगार पाणी आणि दूरदर्शनसाठी दररोज चार तास यातून हे घडत नाही !

यासाठी मुलांनी उन्हात, पावसात, थंडीत, धडपडत, पडत, अंग खरचटवून घ्यावे लागते. घशाला कोरड पडेपर्यंत क्रीडांगणावर खेळावे लागते. बाळ ध्रुवासारखी बैठक मारून सारे काही विसरून अभ्यास पण करावा लागतो!

डॉ. कॅलहाडस् म्हणतो, गणपतीच्या उंदरांनी मला नेमके हेच सांगितले आहे.

चालतं बोलतं कॅलेंडर

कुठल्याहीवर्षाच्या कुठल्याही तारखेस कोणता वार येतो ? हे अचूकपणे सांगणाऱ्या माणसाविषयी आपण खूप वाचले अन् ऐकले असेल ना ? पण हे काम अगदी तुम्हीही करू शकता. होय ! अगदी कुठल्याही वर्षाची, कुठलीही तारीख कोणत्या वारी येते हे तुम्हीही क्षणात सांगू शकता. मात्र यासाठी एक छोटंसं गणित अन् काही कोड नंबर्स तुम्ही मुखोद्गत केले पाहिजेत.

मनोरंजक गणित

समजा आपल्याला ३ मे १९६७ साली कोणता वार होता हे ओळखायचे आहे. यासाठी खालील गणित करावे लागेल.

१) इसवी सनाचे शेवटचे दोन अंक घ्यावे- ६७

२) या अंकाला ४ ने भागावे, बाकी सोडून घ्यावी उत्तर- १६

३) यात मे महिन्याच्या कोड, (२) व तारीख (३) जमा करावी+५

४) या चारही आकड्यांची बेरीज करावी-८८

या संख्येला आठवड्याच्या वारांच्या संख्येने म्हणजे ७ या आकड्याने भागावे. बाकी किती राहते यावरून वार सांगता येतो. बाकी १ असल्यास रविवार, २ सोमवार, ३ मंगळवार, ४ बुधवार, ५ गुरुवार व ० असल्यास शनिवार येतो. उदाहरणार्थ- ८८÷७ ची बाकी ४ येते. त्यामुळे ३ मे ६७ ला बुधवार येतो.

याआधी आपल्याला सर्व बारा महिन्यांचे कोड नंबर्स लक्षात ठेवले पाहिजेत. या आकड्यातही साम्य असते. जानेवारी व ऑक्टोबर महिन्यात सारखेच दिवस असतात. इतकेच नव्हे तर या दोन्ही महिन्यातल्या कुठल्याही तारखा एकाच वारी येतात. म्हणजे १० जानेवारीला शुक्रवार असला तर १० ऑक्टोबरलाही शुक्रवारच असतो. त्यामुळे या दोन्ही महिन्यांचा कोड एकच असतो. हीच गोष्ट इतर महिन्यांच्या बाबतीत घडते. त्यामुळे त्यांचे कोड नंबर्सही समान असतात. हे कोड नंबर्स असे आहेत-

जानेवारी व ऑक्टोबर- १, फेब्रुवारी, मार्च व नोव्हेंबर- ४, एप्रिल व जुलै- ०, मे- २, जून- ५, ऑगस्ट- ३, सप्टेंबर व डिसेंबर- ६

उदाहरणार्थ हे कोड आकडे मुखोद्गत झाले की, कुठल्याही तारखेचा वार आपण सहजगत्या सांगू शकाल. मात्र इथे दोन महत्त्वाच्या सूचना लक्षात घ्याव्या लागतील.

१) लिप वर्षात फेब्रुवारीला २९ दिवस असतात. त्यामुळे या वर्षात जानेवारीचा कोड ० तर फेब्रुवारीचा ३ धरावा. इतर कोड बदलत नाहीत.

२) प्रत्येक शतमानाच्या शेवटच्या वर्षात (उदा. १९००, २०००, २१००) फेब्रुवारीत ३० दिवस असतात. या वर्षातल्या जानेवारी व फेब्रुवारी महिन्याचे वार काढताना बाकी १ राहिल्यास शनिवार धरावा.

आता याविषयीचे आणखी एक उदाहरण पाळूया. समजा आपल्याला २६-१-१९९६ रोजीचा वार शोधायचाय. १९९६ हे लिप वर्ष असल्याने जानेवारीचा कोड ० असतो.

इसवीसनाचे शेवटचे दोन अंक- ९६

त्यांना ४ ने भागल्यावर येणारा अंक- २४

जानेवारी महिन्याचा कोड- ०

आपण घेतलेली तारीख- २६

एकूण बेरीज- १४६

या बेरजेस ७ ने भागता बाकी ६ येते. त्यामुळे या तारखेस वार शुक्रवार येईल. मग काय ? आता आपणही चटदिशी असली गणिते सोडवू शकाल ना ?

मच्छिंद्र कोकणे

तुम्हाला विज्ञानयुगात जगायचंय...

- □ विज्ञानातील अनेक आश्चर्यकारक नव्या गोष्टी

  — तुम्हाला बिरबल बनवू शकणाऱ्या !

- □ तुम्हाला माहीत हवेत, करता येतील असे अनेक गमतीदार वैज्ञानिक प्रयोग

  — तुम्हाला जादूगार बनवणारे !

- □ आज अंतराळ युगात, साऱ्या विश्वात मानवाने केलेला मुक्त संचार, जो तुम्ही समजावून घ्यावयास हवा.

  — नाहीतर तुमचा रिप व्हॅन विंकल बनेल !

राजहंस प्रकाशित